

**PENGARUH KOMPOSISI MEDIA TANAM ABU VULKANIK
DAN PEMBERIAN MIKORIZA TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

S K R I P S I

Oleh :

**SURYA NUGRAHA
1304290236
AGROTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

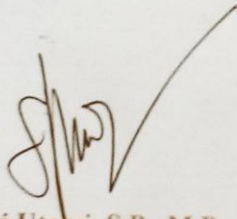
**PENGARUH KOMPOSISI MEDIA TANAM ABU VULKANIK
DAN PEMBERIAN MIKORIZA TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

SKRIPSI

Oleh :

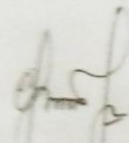
**SURYA NUGRAHA
1304290236
AGROTEKNOLOGI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**



**Sri Utami, S.P., M.P.
Ketua**

Komisi Pembimbing



**Ir. Efrida Lubis, M.P.
Anggota**

**Disahkan Oleh :
Dekan**



Ir. Afritanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 04 April 2018

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : SURYA NUGRAHA

NPM : 1304290236

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul PENGARUH KOMPOSISI MEDIA TANAM ABU VULKANIK DAN PEMBERIAN MIKORIZA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.) adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Maret 2018

Yang menyatakan



SURYA NUGRAHA

RINGKASAN

Surya Nugraha, 1304290236 "Pengaruh Komposisi Media Vulkanik Abu Vessel dan Pemberian Mycorrhizal Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). Dibimbing oleh: Hj. Sri Utami, SP, MP sebagai ketua komisi pembimbing dan Ir. Efrida Lubis, MP sebagai anggota komisi pembimbing, penelitian ini dilakukan di Jl. Tuar No.65 Medan Amplas, Medan dengan ketinggian ± 27 m dpl. Penelitian dilakukan dari Desember 2017 hingga Februari 2018.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kakao. Penelitian ini menggunakan model matematis linear yang diasumsikan untuk Rancangan Acak Faktorial (RAK) dengan dua faktor, faktor pertama adalah komposisi media tanam (A) dengan 4 taraf, yaitu A0: abu vulkanik, A1: tanah lapisan atas: abu vulkanik (1: 1), A2: tanah lapisan atas tanah: abu vulkanik (1: 2), dan A3: tanah lapisan atas tanah: abu vulkanik (1: 3). Faktor kedua adalah faktor pemberian mikoriza (M) dengan 4 level, yaitu M0: Kontrol, M1: 4 g / tanaman dan M2: 8 g / tanaman dan M3: 12 g / tanaman. Data yang diamati dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji diferensiasi Duncan (DMRT).

Parameter yang diukur adalah tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai), jumlah tunas, luas daun (cm²), klorofil, berat basah bagian atas, berat basah lebih rendah, berat kering bagian atas, berat kering bagian rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi media tanam abu vulkanik dengan topsoil tanah terbaik adalah: abu vulkanik (1: 3) memiliki pengaruh terhadap jumlah daun (8,44), jumlah tunas (2,72), klorofil (30,75). Pemberian mikoriza dengan dosis kontrol berpengaruh terhadap tinggi tanaman (15,39 cm). Interaksi komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza tidak mempengaruhi parameter.

SUMMARY

Surya Nugraha, 1304290236 "The Influence of Composition of Volcanic Ash Vessel Media and Giving Mycorrhizal Against Cocoa Seed Growth (*Theobroma cacao* L.). Guided by: Hj. Sri Utami, S.P., M.P. as chairman of the supervising commission and Ir. Efrida Lubis, M.P. as a member of the supervising commission. This research was conducted at Jl.Tuar No.65 Medan Amplas District, Medan with an altitude of ± 27 m asl. The study was conducted from December 2017 to February 2018.

The purpose of this study was to determine the effect of volcanic ash planting media composition and mycorrhizal administration on the growth of cocoa seedlings. This study used linear mathematical model assumed for Factorial Randomized Design (RAK) with two factors, the first factor is the composition of planting medium (A) with 4 levels, namely A0: volcanic ash, A1: topsoil soil: volcanic ash (1: 1), A2: topsoil soil: volcanic ash (1: 2), and A3: topsoil soil: volcanic ash (1: 3). The second factor is the factor of giving mycorrhiza (M) with 4 levels, namely M0: Control, M1: 4 g / plant and M2: 8 g / plant and M3: 12 g / plant. The observed data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and continued by Duncan (DMRT) differentiation test.

The measured parameters were plant height (cm), stem diameter (mm), number of leaf (strands), shoot number, leaf area (cm²), chlorophyll, upper wet weight, lower wet weight, top dry weight, dry weight low part. The results showed that the composition of volcanic ash plant media with the best dose of soil topsoil: volcanic ash (1: 3) has an effect on the number of leaves (8.44), shoot number (2.72), chlorophyll (30,75). Administration of mycorrhizal with control dose had an effect on plant height (15,39 cm). The interaction of volcanic ash planting media composition and mycorrhizal administration did not affect the parameters.

RIWAYAT HIDUP

Surya Nugraha, dilahirkan pada tanggal 24 Oktober 1995 di Pematang Siantar, Sumatera Utara. Merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Ayahanda Sarwedi, S.E dan Ibunda Mastahakimi.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebaga berikut :

1. Tahun 2007 menyelesaikan Sekolah Dasar (SD) di SDN No. 105437 Serdang Bedagai
2. Tahun 2010 menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 3 Tebing Tinggi
3. Tahun 2013 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 4 Tebing Tinggi
4. Tahun 2013 melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian (UMSU) antara lain :

1. Mengikuti Masta (Masata'aruf) PK IMM Fakultas Pertanian UMSU tahun 2013
2. Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Kebun Aek Pancur Tanjung Morawa 2016
3. Melaksanakan penelitian dan praktek skripsi di Jl. Tuar No. 65 Kecamatan Medan Amplas, Medan pada bulan Desember 2017 sampai dengan Februari 2018

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian (S1) pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada : Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si sebagai Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Bapak Muhammad Thamrin, S.P., M.Si sebagai Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu DR. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P sebagai Ketua Program Studi Agroekoteknologi. Ibu Hj. Sri Utami, S.P., M.P sebagai Ketua Komisi Pembimbing. Ibu Ir. Efrida Lubis, M.P sebagai Anggota Komisi Pembimbing dan Dosen-dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang senantiasa memberikan ilmu dan nasehatnya, baik dalam perkuliahan maupun diluar perkuliahan serta Biro Fakultas Pertanian yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Teristimewa kedua orang tua penulis, Ayahanda Sarwedi, S.E, Ibunda Mastahakimi dan Adinda Septy Edita serta keluarga tercinta yang bersusah payah dan penuh kesabaran memberikan dukungan, bimbingan, semangat dan do'a serta bantuan moril dan materil kepada penulis.

Rekan-rekan Agroekoteknologi 6 stambuk 2013 Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini dan seluruh rekan-rekan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Stambuk 2013 yang membantu dan memberi semangat dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan agar dapat menjadi lebih baik nantinya.

Medan, Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN	i
RINGKASAN	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesa Penelitian.....	3
Kegunaan Penelitian.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Botani Tanaman	4
Morfologi Tanaman Kakao	4
Syarat Tumbuh.....	6
Media Tanam Abu Vulkanik.....	7
Peranan Mikoriza	8
Mekanisme Serapan Unsur Hara.....	9
BAHAN DAN METODE	10
Tempat dan Waktu	10

Bahan dan Alat.....	10
Metode Penelitian.....	10
PELAKSANAAN PENELITIAN	13
Persiapan Lahan	13
Penyediaan Bibit	13
Penyiapan Media Tanam.....	13
Pengisian Polybag	13
Penanaman	13
Aplikasi Pemupukan Jamur Mikoriza.....	13
Pembuatan Plang.....	14
Pemeliharaan	14
Penyiraman	14
Penyisipan.....	14
Penyiangan.....	14
Pengendalian Hama dan Penyakit	15
Parameter Pengamatan	15
Tinggi Tanaman (cm)	15
Diameter Batang (mm)	15
Jumlah Daun (helai).....	16
Jumlah Tunas	16
Luas Daun (cm ²).....	16
Klorofil Daun.....	16
Berat Basah Bagian Atas	16
Berat Basah Bagian Bawah	17

Berat Kering Bagian Atas.....	17
Berat Kering Bagian Bawah.....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	18
KESIMPULAN DAN SARAN	36
Kesimpulan	36
Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Rataan Tinggi Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 4 MSPT	18
2.	Rataan Diameter Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT.....	20
3.	Rataan Jumlah Daun Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT.....	22
4.	Rataan Jumlah Tunas Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT.....	24
5.	Rataan Luas Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT.....	26
6.	Rataan Klorofil Daun Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT.....	27
7.	Rataan Berat Basah Bagian Atas Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT.....	29
8.	Rataan Berat Basah Bagian Bawah Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT.....	31
9.	Rataan Berat Kering Bagian Atas Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT.....	32
10.	Rataan Berat Kering Bagian Bawah Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT.....	33

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Hubungan Tinggi Tanaman Kakao Dengan Perlakuan Pemberian Mikoriza	19
2.	Hubungan Jumlah Daun Tanaman Kakao Dengan Perlakuan Pemberian Komposisi Media Tanama Abu Vulkanik.....	22
3.	Hubungan Jumlah Tunas Tanaman Kakao Dengan Perlakuan Pemberian Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik.....	24
4.	Hubungan Klorofil Daun Tanaman Kakao Dengan Perlakuan Pemberian Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Bagan Plot Penelitian.....	39
2.	Bagan Tanaman Sampel per Plot.....	40
3.	Rataan Tinggi Tanaman Kakao 2 MSPT (cm)	41
4.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kakao 2 MSPT.....	41
5.	Rataan Tinggi Tanaman (cm) Kakao 4 MSPT (cm).....	42
6.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kakao 4 MSPT.....	42
7.	Rataan Tinggi Tanaman Kakao 6 MSPT (cm)	43
8.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kakao 6 MSPT.....	43
9.	Rataan Tinggi Tanaman Kakao 8 MSPT (cm)	44
10.	Daftar Sidik Ragam Tinggi tanaman Kakao 8 MSPT	44
11.	Rataan Tinggi Tanaman Kakao 10 MSPT (cm)	45
12.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kakao 10 MSPT.....	45
13.	Rataan Diameter Batang Tanaman Kakao 10 MSPT (mm)	46
14.	Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Tanaman Kakao 10 MSPT	46
15.	Rataan Jumlah Daun Tanaman Kakao 2 MSPT (helai).....	47
16.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kakao 2 MSPT	47
17.	Rataan Jumlah Daun Tanaman Kakao 4 MSPT (helai).....	48
18.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kakao 4 MSPT	48
19.	Rataan Jumlah Daun Tanaman Kakao 6 MSPT (helai).....	49
20.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kakao 6 MSPT	49
21.	Rataan Jumlah Daun Tanaman Kakao 8 MSPT (helai).....	50
22.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kakao 8 MSPT	50

23. Rataan Jumlah Daun Tanaman Kakao 10 MSPT (helai).....	51
24. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kakao 10 MSPT	51
25. Rataan Jumlah Tunas Tanaman Kakao 2 MSPT	52
26. Daftar Sidik Ragam Jumlah Tunas Tanaman Kakao 2 MSPT	52
27. Rataan Jumlah Tunas Tanaman Kakao 4 MSPT	53
28. Daftar Sidik Ragam Jumlah Tunas Tanaman Kakao 4 MSPT	53
29. Rataan Jumlah Tunas Tanaman Kakao 6 MSPT	54
30. Daftar Sidik Ragam Jumlah Tunas Tanaman Kakao 6 MSPT	54
31. Rataan Jumlah Tunas Tanaman Kakao 8 MSPT	55
32. Daftar Sidik Ragam Jumlah Tunas Tanaman Kakao 8 MSPT	55
33. Rataan Jumlah Tunas Tanaman Kakao 10 MSPT	56
34. Daftar Sidik Ragam Jumlah Tunas Tanaman Kakao 10 MSPT	56
35. Rataan Luas Daun Tanaman Kakao 10 MSPT.....	57
36. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Kakao 10 MSPT	57
37. Rataan Klorofil Daun Tanaman Kakao 2 MSPT.....	58
38. Daftar Sidik Ragam Klorofil Daun Tanaman Kakao 2 MSPT.....	58
39. Rataan Klorofil Daun Tanaman Kakao 10 MSPT	59
40. Daftar Sidik Ragam Klorofil Tanaman Kakao 10 MSPT.....	59
41. Rataan Berat Basah Bagian Atas Tanaman Kakao 10 MSPT	60
42. Daftar Sidik Ragam Berat Basah Bagian Atas Tanaman Kakao 10 MSPT.....	60
43. Rataan Berat Basah Bagian Bawah Tanaman Kakao 10 MSPT	61
44. Daftar Sidik Ragam Berat Basah Bagian Bawah Tanaman Kakao 10 MSPT.....	61
45. Rataan Berat Kering Bagian Atas Tanaman Kakao 10 MSPT.....	62

46. Daftar Sidik Ragam Berat Kering Bagian Atas Tanaman Kakao 10 MSPT.....	62
47. Rataan Berat Kering Bagian Bawah Tanaman Kakao 10 MSPT	63
48. Daftar Sidik Ragam Berat Kering Bagian Bawah Tanaman Kakao 10 MSPT.....	63

PENDAHULUAN

Latar belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara. Disamping itu, kakao juga berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustri. Menurut Balitbang Pertanian Departemen Pertanian (2011), pada tahun 2010 perkebunan kakao telah menyediakan lapangan kerja dan sumber pendapatan bagi sekitar 950 ribu kepala keluarga petani yang sebagian besar berada di kawasan timur Indonesia serta memberikan sumbangan devisa terbesar ke tiga subsektor perkebunan setelah karet dan kelapa sawit (Aminuddin Mane Kandari & Muhammad natsir, 2013).

Rendahnya produktivitas tanaman kakao masih menjadi kendala utama dalam perkakaoan nasional. Di Indonesia, produktivitas tanaman kakao masih sangat rendah; hanyasekitar 750 kg/hektar/tahun, sementara potensinya mencapai lebih dari 2 ton/hektar/tahun. (Rubiyo, 2013). Faktor lingkungan dan teknikbudidaya sangat mempengaruhi pertumbuhan danproduksi tanaman kakao. Tanaman kakaodapattumbuh dan berproduksi dengan baik apabila ditanam pada kondisi ekologis yang sesuai (Liyanda, Karim, & Abubakar, 2012).

Pengembangan budidaya tanaman kakao agar berhasil dengan baik, salah satunya bahan tanaman bibit dan medianya sebab bibit merupakan pertumbuhan awal suatu tanaman sebagai penentu pertumbuhan selanjutnya sehingga penting bibit di perhatikan. Selainpemupukan pertumbuhan bibit

kakao juga dipengaruhi jenis tanah yang digunakan sebagai media tanaman bibit. (Sarah vitrya, 2013).

Pertumbuhan bibit yang baik dan sehat adalah hal yang penting dalam mendukung pertumbuhan bibit saat tumbuh di lapangan. Langkah awal usaha budidaya kakao dalam mendukung pengembangan tanaman kakao agar berhasil dengan baik ialah mempersiapkan bahan tanam di tempat. Bahan organik. (Pinem, 2013).

Permasalahan di tanah Topsoil karena tingkat pelapukan lanjut dan biasanya tercuci sehingga tanah bereaksi masam dan memiliki kejenuhan Al yang tinggi. Unsur hara makro terutama P, K, Ca, Mg dan kandungan bahan organik rendah pada tanah Ultisols. Reaksi tanah masam ketersediaan P rendah disebabkan terfiksasi liat, Al dan Fe membentuk Al-P dan Fe-P yang sukar larut sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Nurmasyitah, 2013).

Pemanfaatan mikoriza pada tanaman kakao telah banyak digunakan untuk tanaman upaya dan mengatasi masalah lingkungan yang ekstrim. Hasil penelitian Sasli (2004) menunjukkan bahwa pemberian jamur mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao yaitu meningkatkan bobot kering tajuk dan akar masing-masing sebesar 144.7 % dan 190 %. (Abubakar idhan & Nursjamsi, 2016).

Abu vulkanik secara alami baru bisa digunakan dalam kurun waktu yang lama. Akan tetapi penambahan bahan organik pada debu vulkanik dapat mempercepat proses penyuburan tanah. Bahan organik yang ditambahkan dapat berupa pupuk kandang, urea dan lain sebagainya. Diantara beberapa jenis pupuk kandang, pupuk kandang sapi mempunyai komposisi serat

yang tinggi. Menurut Balai Penelitian Tembakau Deli (BPTD) Sumatera Utara (2014), pupuk kandang sapi mempunyai komposisi unsur hara N (2.02%), P (0.49%), K (1.42%), Corganik (24.22,0%), Mg (0.34%), pH (5.90), KTK (30.25 cmol kg⁻¹) dan C/N (12%) (Edison sipayung, 2015).

Karena alasan tersebut di atas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh media tanam Abu vulkanik dan tanah topsoil dan pemberian mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao*L.).

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pemberian komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao*L.).

Hipotesis Penelitian

1. Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao*L.).
2. Pengaruh mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao*L.).
3. Adanya interaksi antara komposisi media tanam abu, tanah topsoil dan pemberian mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao*L.).

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan pendidikan S1 jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai sumber informasi bagi pihak yang membutuhkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman Kakao

Tanaman kakao berasal dari daerah sungai Amazon dan sungai Orimico. Penanaman kakao pertama diusahakan oleh penduduk maya dan orang-orang Indian astec. Adapun sistematika tanaman kakao yaitu sebagai berikut:

- Divisi : Spermatophyta
- Sub Divisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledoneae
- Sub Kelas : Dialypetalae
- Ordo : Malvales
- Family : Sterculiaceae
- Genus : Theobroma
- Species : *Theobroma cacao* L (Rizki Rinaldi, 2011).

Morfologi Tanaman kakao

Akar

Perakaran pada tanaman kakao mempunyai akar tunggang (*radix primaria*). Pertumbuhannya dapat mencapai 8 meter ke arah samping dan 15 meter ke arah bawah. Kakao yang diperbanyak secara vegetative pada awal pertumbuhannya tidak membentuk akar tunggang, melainkan akar-akar serabut yang banyak jumlahnya. Setelah dewasa tanaman tersebut akan membentuk dua akar yang menyerupai akar tunggang. Pada kecambah yang telah berumur satu sampai dua minggu terdapat akar-akar cabang (*radix lateralis*) yang merupakan tempat tumbuhnya akar-akar rambut (*fibrilla*) dengan jumlah yang cukup banyak. Pada bagian ujung akar ini terdapat bulu akar yang dilindungi oleh tudung

akar (*calyptra*). Bulu akar inilah yang berfungsi menyerap larutan dan garam-garam mineral. Diameter bulu akar hanya 10 mikro dan panjang maksimum hanya 1 milimeter (Zainuddin Basri, 2014).

Batang

Diawal pertumbuhannya tanaman kakao yang diperbanyak dengan biji akan membentuk batang utama sebelum tumbuh cabang-cabang primer. Letak pertumbuhan cabang-cabang primer disebut *lorquette*, dengan ketinggian yang ideal 1,2-1,5 meter dari permukaan tanah dan *lorquette* ini tidak terdapat pada kakao yang diperbanyak secara vegetatif. Ditinjau dari segi pertumbuhannya, cabang-cabang pada tanaman kakao tumbuh ke arah atas dan samping. Cabang yang tumbuh ke arah atas disebut cabang *orthotrop* dan cabang yang tumbuh ke arah samping disebut dengan *plagiotrop*. Dari batang kedua jenis cabang tersebut sering ditumbuhi tunas-tunas air yang banyak menyerap energi, sehingga bila dibiarkan tumbuh akan mengurangi pembungaan dan pembuahan (Ratna Rosanty, 2014).

Daun

Daun kakao tumbuh dari cabang primer dan sekunder mengikuti dua tipe kedudukan daun, yaitu pada cabang *orthotrop* dengan tipe kedudukan daun $\frac{3}{8}$ dan pada cabang *plagiotrop* dengan tipe kedudukan daun $\frac{1}{2}$. Bentuk helaian daun bulat memanjang (*oblongus*), ujung daun meruncing (*acuminatus*) dan pangkal daun runcing (*acutus*) dengan panjang 25-35 cm dan lebar 9-12 cm. Susunan daun menyirip dengan tepi daun rata (Taufika, 2011).

Bunga

Bunga kakao tergolong bunga sempurna, terdiri atas daun kelopak (*calyx*) sebanyak lima helai dan benang sari (*androecium*) berjumlah 10 helai. Diameter bunga 1,5 centimeter. Bunga disangga oleh tangkai bunga yang panjangnya 2-4 centimeter. Pembungaan kakao bersifat *cauliflora*, artinya bunga-bunga dan buah tumbuh melekat pada batang atau cabang, dimana bunga terdapat hanya sampai cabang sekunder. Tanaman kakao dalam keadaan normal dapat menghasilkan bunga sebanyak 6.000-10.000 per tahun tetapi hanya sekitar 5 % yang dapat menjadi buah (Meirani, 2011).

Buah

Bunga kakao merupakan buah buni yang daging bijinya sangat lunak. Kulit buah mempunyai 10 alur dan tebal kulit buah berkisar antara 1 hingga 2 cm. Pada saat buah masih muda, biji menempel pada bagian kulit buah, tetapi bila buah telah matang maka biji terlepas dari kulitnya. Di dalam buah terdiri dari 20 hingga 60 biji, panjang biji 2-4 cm, diameter sekitar 1-2 cm, berbentuk oval atau elips (Nahampun, 2009).

Syarat Tumbuh

Iklm

Curah hujan yang sesuai untuk pertanaman kakao adalah 1100-3000 mm, dengan distribusi curah hujan sepanjang tahun. Curah hujan di atas 4500 mm pertahun kurang baik untuk tanaman kakao karena kondisi hujan seperti ini akan mendorong kelembaban tinggi sehingga dapat menyebabkan berkembangnya penyakit busuk buah kakao yang merupakan penyakit utama

pada tanaman ini. Daerah yang memiliki curah hujan kurang dari 1200 mm per tahun masih dapat ditanam kakao tentu dengan pengelolaan yang baik misal memberikan naungan atau dibantu dengan air irigasi (Siswanto,2012).

Tanah

Tanaman kakao umumnya dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah tergantung pada sifat fisik dan kimia tanahnya untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Kemasaman tanah (pH), kadar bahan organik, unsur hara, kapasitas absorpsi dan kejenuhan basa merupakan sifat kimia yang perlu diperhatikan sedangkan sifat fisik yang meliputi kedalaman efektif, tinggi permukaan air tanah, drainase, struktur dan konsistensi tanah. Selain itu, ketinggian tempat dan kemiringan lahan berlereng datar sampai dengan <8%, lereng optimum <2 %, sangat baik untuk pertanaman, sedangkan untuk kemiringan yang lebih tinggi penanaman kakao harus sejajar dengan garis kontur. pH tanah yang ideal untuk tanaman kakao adalah 6-7,5 dan bahan organik tanah tinggi (>3%) sangat sesuai untuk tanaman kakao (Rubiyo,2011).

Media Tanam Abu vulkanik

Abu vulkanik banyak mengandung berbagai senyawa oksida dan logam berat. Material-material vulkanik yang merupakan senyawa oksida antara lain Silika dioksida (SiO₂) 54,56%, Aluminium Oksida (Al₂O₃) 18,37%, Ferri Oksida (Fe₂O₃) 18,59% dan Kalsium Oksida (CaO) 8,33% sedangkan logam berat yang ada berupa Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), Arsen (As) dan Plumbum (Pb) (Sudaryo dan Sutjipto, 2009; Maspari, 2010). Unsur yang paling

umum ditemukan dalam abu vulkanik adalah Sulfat (S), Klorida (Cl), Natrium (Na), Kalsium (Ca), Kalium (K), Magnesium (Mg) dan Fluoride (F). Ada juga unsur lain seperti Seng (Zn), Cadmium (Cd) dan Timah (Sn), tetapi dalam konsentrasi yang lebih rendah (Wilson et al., 2007).

Peranan Mikoriza

Mikoriza termasuk jenis mikroba yang memiliki banyak manfaat. Inokulasi mikoriza dapat meningkatkan daya tumbuh tanaman asal kulturin *in vitro*. Selain itu mikoriza juga berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman, meningkatkan efisiensi pemupukan dan serapan hara melalui asosiasi simbiotik antara akar tanaman dengan jamur. Asosiasi antara akar dengan jamur ini memberikan manfaat yang sangat baik bagi tanah dan tanaman inang yang merupakan tempat jamur tersebut tumbuh dan berkembang biak. Prinsip kerja dari mikoriza ini adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman inang dan memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman yang mengandung mikoriza tersebut akan mampu meningkatkan kapasitas dalam penyerapan unsur hara (Rusdi, 2011).

Jamur Mikoriza Arbuskula (CMA) merupakan salah satu jamur yang hidup di dalam tanah. Jamur ini selalu berasosiasi dengan tanaman tingkat tinggi dan keduanya saling memberikan keuntungan. CMA dapat bersimbiosis dengan sebagian besar (97 %) family tanaman seperti tanaman pangan, hortikultura, kehutanan, perkebunan dan tanaman pakan. CMA adalah salah satu tipe cendawan pembentuk mikoriza yang akhir-akhir ini mendapat perhatian dari para ahli lingkungan dan biologi untuk dikembangkan sebagai pupuk hayati/pupuk biologis. Hal ini tidak saja karena kemampuannya meningkatkan penyerapan air

dan unsur hara dari dalam tanah, namun mikoriza juga menghasilkan hormone pemacu tumbuh serta sebagai barrier terhadap serangan pathogen tular tanah (Azizah, 2016).

Mekanisme Serapan Unsur Hara

Unsur hara yang berada didalam tanah baru dapat diserap tanaman apabila terjadi kontak dengan akar tanaman. Secara umum, mekanisme gerakan unsur hara dari larutan tanah ke permukaan akar dikelompokkan menjadi 3 model, yaitu intersepsi akar, aliran massa, difusi. Intersepsi akar yaitu akar tanaman hidup tumbuh memanjang dan menerobos partikel-partikel tanah, sehingga terjadi kontak akar dengan hara yang ada dilarutan tanah maupun hara dibagian tanah yang lain. Unsur hara yang dapat diserap melalui model ini adalah Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Aliran massa yaitu pergerakan hara didalam tanah ke permukaan akar tanaman yang terangkut oleh aliran konvektif air akibat penyerapan air oleh tanaman atau sebagai air transpirasi. Unsur hara yang diserap melalui model ini adalah N (dalam bentuk NO_3^-), Ca^{2+} , Mg^{2+} , H_3BO_3 dan sulfur. Difusi yaitu proses pergerakan hara didalam larutan tanah dari bagian yang berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah. Unsur hara yang diserap melalui model ini adalah P, K, Cu, Fe, Mn dan Zn (Friyandito, 2017).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di di Jl.Tuar No.65 Kecamatan Medan Amplas, Medan dengan ketinggian ± 27 m dpl. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai dengan Februari 2018.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah bibit kakao, tanah topsoil, abu vulkanik, polybag ukuran 20 cm x 30 cm, bambu, paranet, serta bahan-bahan yang mendukung penelitian.

Alat yang digunakan adalah cangkul, gembor, cangkul, gergaji, kamera dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yang diteliti, yaitu:

1. Faktor komposisi media tanam (A) terdiri dari 3 taraf, yaitu:

A₀: Abu vulkanik

A₁: Tanah topsoil : Abu vulkanik (1:1)

A₂: Tanah topsoil : Abu vulkanik (1:2)

A₃ : Tanah topsoil : Abu vulkanik (1:3)

2. Faktor pemberian mikoriza (M) terdiri dari 4 taraf, yaitu:

M₀ : Kontrol

M₁ : 4 g/liter air

M₂ :8 g/liter air

M₃ :12 g/liter air

Jumlah kombinasi perlakuan 3 x 4 = 12 kombinasi, yaitu :

A₁M₀ A₂M₀ A₃M₀

A₁M₁ A₂M₁ A₃M₁

A₁M₂ A₂M₂ A₃M₂

A₁M₃ A₂M₃ A₃M₃

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Jumlah polybag per perlakuan : 4 polybag

Jumlah tanaman sampel per perlakuan : 3 polybag

Jumlah plot per perlakuan : 48 tanaman

Jumlah tanaman sampel seluruhnya : 144 tanaman

Jumlah tanaman seluruhnya : 192 tanaman

Jarak antar plot : 40 cm

Jarak antar ulangan : 60 cm

Model analisis data yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial

adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ij} : Nilai pengamatan pada ulangan ke – i dan perlakuan ke-j dan k

μ : Nilai tengah

ρ_i : Pengaruh ulangan ke-i

α_j : Pengaruh perlakuan A taraf ke-j

β_k : Pengaruh perlakuan M taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$: Pengaruh interaksi perlakuan A ke-j dan perlakuan M taraf ke-k

ϵ_{ijk} : Pengaruh galat ulangan ke-i, perlakuan ke-j dan k

PELAKSANAAN PENELITIAN

Persiapan Lahan

Penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari sisa-sisa tanaman maupun batuan yang terdapat disekitar areal sambil meratakan tanah dengan menggunakan cangkul, yang kemudian sampah dan sisa-sisa gulma dibuang dan dibakar.

Penyediaan Bibit

Bibit berasal dari Pusat penelitian kelapa sawit (PPKS) yaitu benih tanaman kakao(*Theobroma cacao* L.) yang telah dilakukan penyemaian satu minggu sebelum tanam.

Pengisian Polybeg

Pengisian polybag dilakukan sesuai perlakuan pemberian media tanam ke polybag, polybag diisi dengan menggunakan Abu vulkanik dan tanah top soil, pemadatan tanah dalam polybag dengan cara menekan kuat ke arah bawah, tetapi dengan cara mengguncangkan hingga ketinggian tanah 25 cm dari dasar polybag. Pengisian polybag dilakukan 2 minggu sebelum bibit ditanam.

Penanaman

Sebelum bibit ditanam, terlebih dahulu dibuat lubang tanam tepat ditengah polybag. Bibit yang telah tersedia lalu bibit dimasukkan ke dalam lubang tanam, kemudian ditutup kembali dengan sisa tanah yang ada.

Aplikasi Pemupukan Jamur Mikoriza

Zat pengatur tumbuh diberikan setelah tanaman berumur 2 minggu setelah pindah tanam dan selanjutnya dengan interval 2 minggu sekali hingga tanaman berumur 10 minggu setelah pindah tanam sesuai dengan perlakuan.

Pemberia membasahi seluruh permukaan atas dan bawah daun tanaman. Waktu penyemprotan dilakukan pada pagi hari setelah penyiraman.

Pembuatan Plang

Pembuatan plang dilakukan setelah penanaman yaitu untuk memudahkan didalam pengamatan.

Pemeliharaan

Penyiraman

Penyiraman harus dilakukan dengan rutin, karena tanaman kakao banyak membutuhkan air. Untuk itu dilakukan penyiraman dua kali sehari (pagi dan sore), tetapi jika musim penghujan penyiraman hanya dilakukan sehari sekali saja.

Penyisipan

Apabila terdapat tanaman kakao mati, maka dilakukan penyisipan menggunakan tanaman yang berumur sama.

Penyiangan

Kegiatan ini dilakukan apabila di sekitar polybag atau media tanam terdapat gulma. Dilakukan secara manual dengan mencabut gulma sampai ke akarnya.

Pengendalian hama dan Penyakit tanaman

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanik, fisik, dan kimiawi. Dimana ketika ada hama yang terlihat diareal pembibitan langsung ditangkap dan dimatikan. Hama yang sering menyerang dipembibitan adalah kutu putih dan ulat daun dapat menyebabkan kerusakan pada daun. Pencegahan dilakukan dengan menyemprotkan Insektisida Decis 2,5 EC dengan konsentrasi 1 cc/l air, jika terjadi serangan konsentrasinya 2 cc/l air. Sedangkan

penyakit yang biasanya sering menyerang tanaman dipembibitan yaitu terutama yang disebabkan oleh *Rhizoctonia sp*, *Fusarium sp* dan *Phytium sp*. Pencegahan dilakukan dengan menyemprotkan fungisida Dithane M-45 80 WP dengan konsentrasi 1 cc/l air, jika terjadi serangan konsentrasinya 2 cc/l air.

Parameter Pengamatan

Semua parameter pengamatan didasari dari data awal yang diperoleh dari pengamatan pertama tanaman sebelum dipindahkan ke polybag yang lebih besar.

Tinggi tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman mulai dari pangkal batang sampai titik rumbuh batang utama. Pengukuran dilakukan 2 minggu setelah dipindahkan ke polybag dengan interval 2 minggu sekali.

Diameter Batang (mm)

Pengamatan diameter batang dilakukan dengan cara mengukur bagian pangkal batang dengan dua arah pada ketinggian 3 cm dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran pertama dilakukan saat tanaman dipindahkan kedalam polybag dan pengukuran selanjutnya dilakukan dengan interval 2 minggu sekali.

Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung seluruh jumlah daun yang membuka sempurna. Pengamatan dilakukan saat tanaman dipindahkan kedalam polybag sampai akhir penelitian dengan interval 2 minggu sekali.

Jumlah Tunas

Pengamatan jumlah tunas dilakukan dengan cara menghitung jumlah tunas yang tumbuh. Pengamatan jumlah tunas tersebut dilakukan saat tanaman dipindahkan kedalam polybag sampai akhir penelitian dengan interval 2 minggu sekali.

Luas Daun (cm²)

Pengamatan luas daun dapat dilakukan dengan alat digital *leaf area meter* pada sampel tanaman, diukur pada ruas daun yang terluas dan sudah terbuka sempurna. Pengamatan luas daun dilakukan pada saat tanam dan diakhir penelitian.

Klorofil Daun

Pengamatan klorofil dapat dilakukan dengan alat digital *clorofil meter* pada sampel tanaman, klorofil yang diamati dari daun tanaman sampel yang tidak terlalu tua dan muda. Pengamatan klorofil dilakukan pada saat tanam dan diakhir penelitian.

Berat Basah Bagian Atas Tanaman

Berat basah bagian atas tanaman dibersihkan dan dikering anginkan lalu ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Bagian yang ditimbang bagian atas dari tanaman seperti batang dan daun yang sudah dipisahkan dari akarnya.

Berat Basah Bagian Bawah Tanaman

Berat basah bagian bawah tanaman dibersihkan dan dikering anginkan lalu ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik di laboratorium. Bagian tanaman yang ditimbang bagian bawah yang sudah dipisahkan dari bagian atas tanaman (batang).

Berat Kering Bagian Atas Tanaman

Bagian atas tanaman seperti daun dan batang diambil selanjutnya dimasukkan kedalam amplop kertas yang telah dilubangi. Kemudian amplop yang berisi tanaman dimasukkan kedalam oven dengan suhu 65°C Selama 2 hari, lalu dimasukkan ke dalam desikator selanjutnya tanaman dikeluarkan dari desikator dan ditimbang menggunakan timbangan analitik dilakukan berulang ulang sampai diperoleh berat kering yg konstan.

Berat Kering Bagian Bawah Tanaman

Bagian bawah tanaman seperti akar diambil selanjutnya dimasukkan kedalam amplop kertas yang telah dilubangi. Kemudian amplop yang berisi tanaman dimasukkan kedalam oven dengan suhu 65°selama 2 hari, lalu dimasukkan ke dalam desikator selanjutnya tanaman dikeluarkan dari desikator dan ditimbang menggunakan timbangan analitik lakukan hal ini sampai benar mendapatkan berat kering konstan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Data pengamatan tinggi bibit tanaman kakao dengan perlakuan komposisi media tanam dan mikoriza umur 2, 4, 6, 8 dan 10 MSPT serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 3 sampai dengan 12.

Berdasarkan hasil analisis statistik (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media berpengaruh tidak nyata pada tinggi bibit kakao umur 2 sampai 10 MSPT. Sedangkan perlakuan mikoriza berpengaruh nyata pada tinggi bibit tanaman kakao umur 4 MSPT dan tidak berpengaruh nyata pada umur 2, 6, 8 dan 10 MSPT.

Berdasarkan uji beda ratahan dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), tinggi bibit tanaman 4 MSPT disajikan pada Tabel 1.

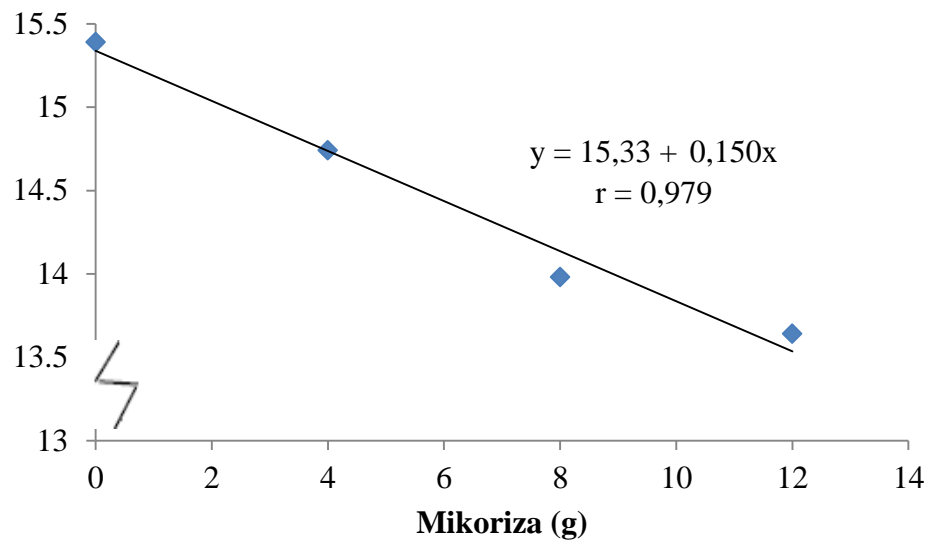
Tabel 1. Rataan Tinggi Bibit Tanaman Kakao pada Perlakuan Komposisi Media tanam dan Mikoriza pada Umur 4 MSPT

Mikoriza	Abu Vulkanik				Rataan
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	
M ₀	15,87	13,97	16,76	14,99	15,39a
M ₁	15,68	13,81	15,26	14,21	14,74a
M ₂	13,18	14,79	14,16	13,79	13,98b
M ₃	14,70	12,27	14,00	13,60	13,64b
Rataan	14,86	13,71	15,04	14,15	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa bibit tanaman kakao yang tertinggi terdapat pada perlakuan mikoriza yaitu pada perlakuan M₀ (kontrol) setinggi 15,39 cm yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan M₁ (4 g) yaitu 14,74 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan M₂ (8 g) yaitu 13,98 cm serta perlakuan M₃

(12 g) yaitu 13,64 cm. Hubungan tinggi bibit tanaman kakao umur 4 MSPT dengan perlakuan pemberian mikoriza menunjukkan hubungan linier positif dengan persamaan $y = 15,33 + 0,150x$, $r = 0,979$.



Gambar 1. Hubungan Tinggi Tanaman Kakao dengan Perlakuan Pemberian Mikoriza

Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan M_0 memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman kakao umur 4 MSPT dengan rata-rata 15,39 cm dan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan M_3 yaitu 13,64 cm. Perlakuan Mikoriza sangat berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman, meningkatkan efisiensi pemupukan dan serapan hara melalui asosiasi simbiotik antara akar tanaman dengan jamur sehingga dapat memacu pertumbuhan suatu tanaman. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Rusdi (2011) bahwa Mikoriza termasuk jenis Mikoriza termasuk jenis mikroba yang memiliki banyak manfaat. Inokulasi Mikoriza dapat meningkatkan daya tumbuh tanaman asal kultur in vitro. Selain itu Mikoriza juga berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman. Meningkatkan efisiensi pemupukan dan serapan hara melalui asosiasi simbiotik antara akar tanaman.

Pemberian jamur mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao yang lebih baik disbanding bibit tanpa mikoriza yang terlihat dari tingginya nilai rata rata dibanding bibit yang tidak bermikoriza. Bibit kakao bermikoriza meningkatkan bobot kering tajuk dan akar masing-masing sebesar 144,7 % dan 190 % terhadap control. Efisiensi penggunaan air juga tertinggi untuk bibit kakao yang mendapat perlakuan inokulasi mikoriza, yang dapat mencapai 149,2 % dari nilai control untuk taraf kekeringan 70 % air tersedia. Ini menunjukkan bahwa bibit kakao yang bermikoriza sebenarnya tidak mengalami cekaman kekeringan oleh karena adanya hifa eksternal cendawan mikoriza yang dapat menyerap air dari pori-pori tanah. Pernyataan tersebut sesuai dengan sasli (2004).

Diameter Batang (mm)

Data pengamatan diameter batang tanaman kakao dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza umur 10 MSPT (Minggu Setelah Pindah Tanam) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 13 dan 14.

Berdasarkan hasil analisis statistik (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza memberikan pengaruh tidak nyata terhadap diameter batang umur 10 MSPT. Rataan diameter batang dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan uji beda rata-rata dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), diameter batang 10 MSPT disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Diameter Batang Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT

Mikoriza	Abu Vulkanik				Rataan
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	
M ₀	0,47	0,46	0,49	0,45	0,47
M ₁	0,48	0,43	0,45	0,45	0,45
M ₂	0,46	0,44	0,44	0,45	0,45
M ₃	0,43	0,46	0,44	0,45	0,45
Rataan	0,46	0,45	0,46	0,45	

Pada Tabel 2 menjelaskan bahwa perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza berpengaruh tidak nyata terhadap perkembangan diameter batang tanaman kakao umur 10 MSPT. Hal ini dikarenakan bibit tanaman kakao kekurangan unsur P dan K sehingga pertumbuhan batang menjadi terganggu. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Leiwakabessy (1988) bahwa unsure P dan K sangat berperan dalam meningkatkan diameter batang tanaman, khususnya dalam peranannya sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Setyamidjaja (2006) bahwa fosfor dan kalium dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman seperti diameter batang.

Jumlah Daun (helai)

Data pengamatan jumlah daun tanaman kakao dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza umur 2, 4, 6, 8 dan 10 MSPT (Minggu Setelah Pindah Tanam) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 15 sampai dengan 24.

Berdasarkan hasil analisis statistik (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media

tanam abu vulkanik berpengaruh nyata pada jumlah daun tanaman kakao umur 10 MSPT dan tidak berpengaruh nyata pada umur 2 sampai 8 MSPT. Sedangkan pemberian mikoriza berpengaruh tidak nyata pada jumlah daun tanaman kakao umur 2 sampai 10 MSPT.

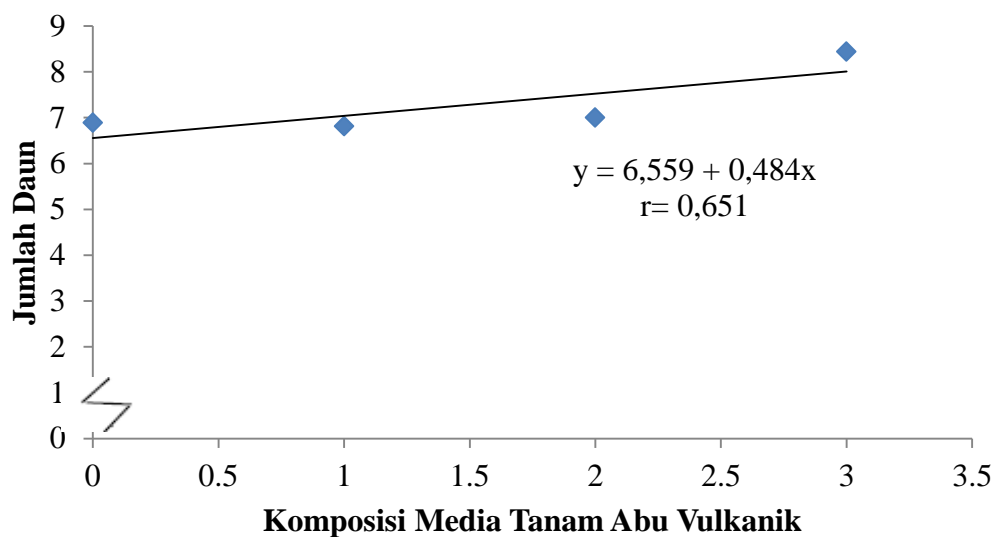
Berdasarkan uji beda ratahan dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), jumlah daun 10 MSPT disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Jumlah Daun Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT

Mikoriza	Abu Vulkanik				Rataan
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	
M ₀	7,00	7,00	6,89	9,11	7,50
M ₁	7,00	6,44	7,44	8,11	7,25
M ₂	6,44	7,00	7,00	8,22	7,17
M ₃	7,11	6,78	6,67	8,33	7,22
Rataan	6,89b	6,81b	7,00b	8,44a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa jumlah daun tanaman kakao yang tertinggi dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik terdapat pada perlakuan A₃ (1:3) dengan ratahan 8,44 yang berbeda nyata dengan perlakuan A₂ (1:2) dengan ratahan 7,00, A₀ (abu vulkanik) dengan ratahan 6,89 serta A₁ (1:1) dengan ratahan 6,81. Hubungan jumlah daun tanaman kakao umur 10 MSPT dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik menunjukkan hubungan linier positif dengan persamaan $y = 6,559 + 0,484x$, $r = 0,651$.



Gambar 3. Hubungan Jumlah Daun Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik

Dari Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan A_3 memberikan hasil tertinggi pada jumlah daun tanaman kakao umur 10 MSPT dengan rata-rata 8,44 dan jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan A_1 dengan rata-rata 6,81. Dengan menambahkan abu vulkanik pada media tanam dapat membantu menyuburkan tanah sehingga unsur hara dapat lebih tersedia sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Edison Sipayung (2015) bahwa abu vulkanik secara alami baru bisa digunakan dalam kurun waktu yang lama. Akan tetapi penambahan bahan organik pada debu vulkanik dapat mempercepat proses penyuburan tanah. Bahan organik yang ditambahkan dapat berupa pupuk kandang, urea dan lain sebagainya. Diantara beberapa jenis pupuk kandang, pupuk kandang sapi mempunyai komposisi serat yang tinggi.

Jumlah Tunas

Data pengamatan jumlah tunas tanaman kakao dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza umur 2, 4, 6, 8 dan 10

MSPT (Minggu Setelah Pindah Tanam) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 25 sampai dengan 34.

Berdasarkan hasil analisis statistik (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik berpengaruh nyata pada jumlah tunas tanaman kakao umur 6 dan 10 MSPT serta tidak berpengaruh nyata pada umur 2, 4 dan 8 MSPT. Sedangkan pemberian mikoriza berpengaruh tidak nyata pada jumlah daun tanaman kakao umur 2 sampai 10 MSPT.

Berdasarkan uji beda ratahan dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), jumlah tunas 10 MSPT disajikan pada Tabel 4.

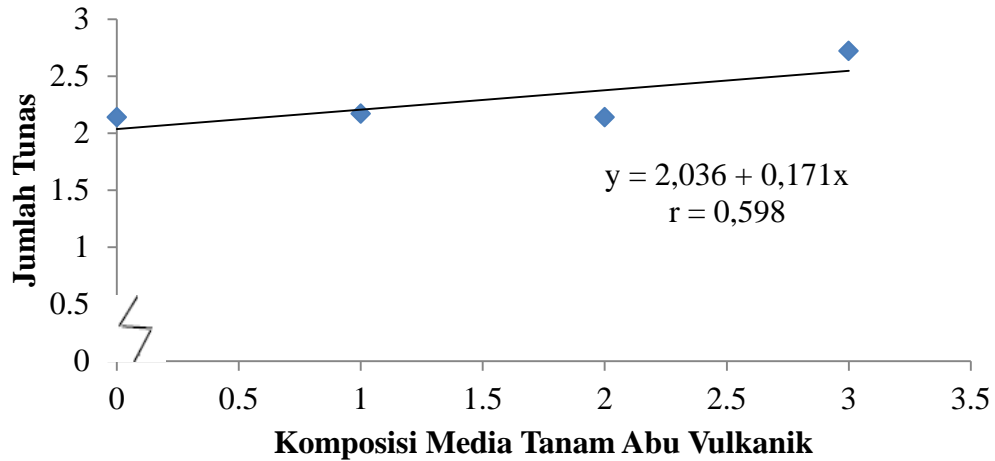
Tabel 4. Rataan Jumlah Tunas Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT

Mikoriza	Abu Vulkanik				Rataan
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	
M ₀	2,33	2,11	2,11	2,78	2,33
M ₁	2,00	2,11	2,33	2,67	2,28
M ₂	2,11	2,22	2,22	2,67	2,31
M ₃	2,11	2,22	1,89	2,78	2,25
Rataan	2,14b	2,17b	2,14b	2,72a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa jumlah tunas tanaman kakao yang tertinggi dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik terdapat pada perlakuan A₃ (1:3) dengan ratahan 2,72 yang berbeda nyata dengan perlakuan A₁ (1:1) dengan ratahan 2,17, A₂ (1:2) dengan ratahan 2,14 serta A₀ (abu vulkanik) dengan ratahan 2,14. Hubungan jumlah daun tanaman kakao umur 10 MSPT

dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik menunjukkan hubungan linier positif dengan persamaan $y = 2,036 + 0,1711x$, $r = 0,598$.



Gambar 4. Hubungan Jumlah Tunas Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik

Dari Gambar 4 menunjukkan bahwa perlakuan A_3 memberikan hasil tertinggi pada jumlah tunas tanaman kakao umur 10 MSPT dengan rata-rata 2,72 dan jumlah tunas terendah terdapat pada perlakuan A_0 dan A_2 dengan rata-rata 2,14. Abu vulkanik mengandung beberapa unsur hara diantaranya Ca, Na, K, Fe dan Mg yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti jumlah tunas. Maka dengan pemberian dosis abu vulkanik yang semakin banyak dapat meningkatkan kesuburan tanah sehingga unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dapat lebih tersedia. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Sedyarso dan Suping (1987) bahwa abu vulkanik mengandung mineral yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman dengan komposisi total unsur tertinggi yaitu Ca, Na, K dan Mg, unsur makro lain berupa P dan S sedangkan unsur mikro terdiri dari Fe, Mn, Zn dan Cu. Mineral tersebut berpotensi sebagai penambah cadangan mineral tanah, memperkaya susunan kimia dan memperbaiki sifat fisik tanah sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk

memperbaiki tanah-tanah miskin hara atau tanah yang sudah mengalami pelapukan lanjut.

Luas Daun (cm²)

Data pengamatan luas daun tanaman kakao dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza umur 10 MSPT (Minggu Setelah Pindah Tanam) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 35 dan 36.

Berdasarkan hasil analisis statistik (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza memberikan pengaruh tidak nyata terhadap luas daun umur 10 MSPT. Rataan luas daun dapat dilihat pada tabel 5.

Berdasarkan uji beda rataaan dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), luas daun 10 MSPT disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Luas Daun Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT

Mikoriza	Abu Vulkanik				Rataan
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	
M ₀	42,23	38,12	36,36	37,80	38,63
M ₁	39,61	40,51	38,92	38,81	39,46
M ₂	37,60	40,05	39,38	38,64	38,92
M ₃	37,06	40,99	40,08	41,23	39,84
Rataan	39,12	39,92	38,68	39,12	39,21

Pada Tabel 5 menjelaskan bahwa perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza berpengaruh tidak nyata terhadap perkembangan luas daun tanaman kakao umur 10 MSPT. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor kesuburan tanah, genetik dan lingkungan serta tidak mendapatkan cahaya matahari yang merata. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Sirait (2008) bahwa peningkatan luas daun merupakan salah satu

bentuk adaptasi tanaman yang tumbuh pada kondisi naungan sebagai upaya memaksimalkan penangkapan cahaya yang jumlahnya terbatas dibandingkan dengan kondisi terbuka. Sehingga perlakuan penelitian tidak memberikan pengaruh terhadap parameter luas daun.

Klorofil

Data pengamatan klorofil daun tanaman kakao dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza umur 2 dan 10 MSPT (Minggu Setelah Pindah Tanam) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 37 sampai dengan 40.

Berdasarkan hasil analisis statistik (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik berpengaruh nyata pada klorofil daun tanaman kakao umur 10 MSPT serta tidak berpengaruh nyata pada umur 2 MSPT. Sedangkan pemberian mikoriza berpengaruh tidak nyata pada klorofil tanaman kakao umur 2 dan 10 MSPT.

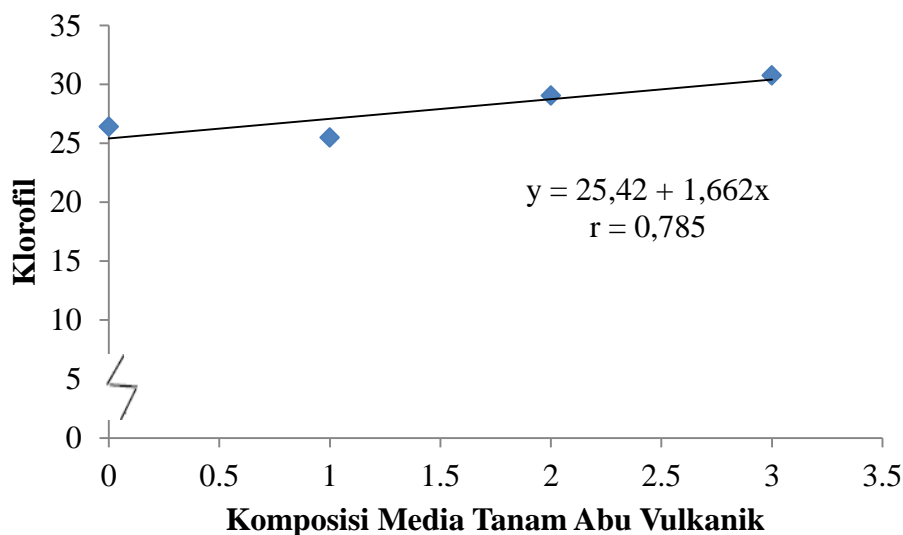
Berdasarkan uji beda rata-rata dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), klorofil daun 10 MSPT disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Klorofil Daun Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT

Mikoriza	Abu Vulkanik				Rataan
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	
M ₀	27,67	25,18	27,86	32,62	28,33
M ₁	28,04	28,13	28,91	29,74	28,71
M ₂	26,97	27,68	29,31	31,94	28,98
M ₃	22,92	20,89	30,08	28,70	25,65
Rataan	26,40bc	25,47c	29,04b	30,75a	27,92

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa klorofil daun tanaman kakao yang tertinggi dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik terdapat pada perlakuan A₃ (1:3) dengan rataannya 30,75 yang berbeda nyata dengan perlakuan A₁ (1:1) dengan rataannya 25,47 dan A₀ (abu vulkanik) dengan rataannya 26,40 serta berbeda tidak nyata pada perlakuan A₂ (1:2) dengan rataannya 29,04. Hubungan klorofil daun tanaman kakao umur 10 MSPT dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik menunjukkan hubungan linier positif dengan persamaan $y = 25,42 + 1,662x$, $r = 0,785$.



Gambar 5. Hubungan Klorofil Daun Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik

Dari Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan A₃ memberikan hasil tertinggi pada klorofil daun tanaman kakao umur 10 MSPT dengan rata-rata 30,75 dan klorofil terendah terdapat pada perlakuan A₁ dengan rata-rata 25,47. Dengan menambahkan abu vulkanik pada media tanam dapat membantu menyuburkan tanah sehingga unsur hara dapat lebih tersedia sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Edison Sipayung (2015) bahwa abu vulkanik secara alami baru bisa digunakan dalam kurun waktu yang lama. Akan tetapi penambahan bahan organik pada debu vulkanik dapat mempercepat proses penyuburan tanah. Bahan organik yang ditambahkan dapat berupa pupuk kandang, urea dan lain sebagainya. Di antara beberapa jenis pupuk kandang, pupuk kandang sapi mempunyai komposisi serat yang tinggi.

Berat Basah Bagian Atas Tanaman

Data pengamatan berat basah bagian atas tanaman kakao dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza umur 10 MSPT (Minggu Setelah Pindah Tanam) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 41 dan 42.

Berdasarkan hasil analisis statistik (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat basah bagian atas tanaman kakao umur 10 MSPT. Rataan luas daun dapat dilihat pada tabel 7.

Berdasarkan uji beda rata-rata dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), berat basah bagian atas tanaman umur 10 MSPT disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan Berat Basah Bagian Atas Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT

Mikoriza	Abu Vulkanik				Rataan
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	
M ₀	7,34	8,20	5,24	7,79	7.14
M ₁	7,62	7,12	8,00	6,46	7.30
M ₂	7,49	8,13	9,07	9,09	8.44
M ₃	7,82	7,05	6,87	7,67	7.35
Rataan	7,57	7,62	7,30	7,75	

Pada Tabel 7 menjelaskan bahwa perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah bagian atas tanaman kakao umur 10 MSPT. Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara P yang kurang atau terkikis akibat pencucian unsur hara karena sering terjadi hujan. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Afandie (2002) bahwa unsur P berperan dalam memperbesar ukuran diameter batang dan membentuk Adenosin Triphospat (ATP) yang menjamin ketersediaan energi untuk pertumbuhan sehingga pembentukan asimilat dan pengangkutannya ke tempat penyimpanan berjalan dengan baik, sedangkan kalium berperan sebagai katalisator pembentuk protein, pembentukan karbohidrat, meningkatkan ukuran dan berat tanaman kakao. Untuk fosfor sangat membantu tanaman agar tumbuh dengan batang dan perakaran yang kuat. Setelah tanaman tersebut dewasa, unsur ini selanjutnya berperan membantu menghasilkan tanaman yang sehat dan normal. Hal ini juga berkaitan dengan jumlah daun yang mendukung metabolisme sel untuk

memperoleh energi dari sinar matahari untuk proses pembelahan sel. Pembelahan sel ini memungkinkan peningkatan air dan fotosintat yang dihasilkan dari hasil fotosintesis juga lebih banyak sehingga diameter batang akan lebih besar.

Berat Basah Bagian Bawah Tanaman

Data pengamatan berat basah bagian bawah tanaman kakao dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza umur 10 MSPT (Minggu Setelah Pindah Tanam) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 43 dan 44.

Berdasarkan hasil analisis statistik (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat basah bagian bawah tanaman kakao umur 10 MSPT. Rataan luas daun dapat dilihat pada tabel 8.

Berdasarkan uji beda rataian dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), berat basah bagian bawah tanaman umur 10 MSPT disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan Berat Basah Bagian Bawah Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT

Mikoriza	Abu Vulkanik				Rataan
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	
M ₀	3,69	4,63	3,34	3,85	3,88
M ₁	4,45	4,48	4,20	3,62	4,19
M ₂	3,88	3,85	4,68	4,42	4,21
M ₃	3,60	3,72	4,67	4,19	4,04
Rataan	3,91	4,17	4,22	4,02	

Pada Tabel 8 menjelaskan bahwa perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah bagian bawah tanaman kakao umur 10 MSPT. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor kesuburan tanah, genetik dan lingkungan serta tidak mendapatkan cahaya matahari yang merata. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Sirait (2008) bahwa peningkatan luas daun merupakan salah satu bentuk adaptasi tanaman yang tumbuh pada kondisi naungan sebagai upaya memaksimalkan penangkapan cahaya yang jumlahnya terbatas dibandingkan dengan kondisi terbuka. Sehingga perlakuan penelitian tidak memberikan pengaruh terhadap parameter luas daun.

Berat Kering Bagian Atas Tanaman

Data pengamatan berat kering bagian atas tanaman kakao dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza umur 10 MSPT (Minggu Setelah Pindah Tanam) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 45 dan 46.

Berdasarkan hasil analisis statistik (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat kering bagian atas tanaman kakao umur 10 MSPT. Rataan luas daun dapat dilihat pada tabel 9.

Berdasarkan uji beda rataian dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), berat kering bagian atas tanaman umur 10 MSPT disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rataan Berat Kering Bagian Atas Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT

Mikoriza	Abu Vulkanik				Rataan
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	
M ₀	2,41	3,04	1,54	2,85	2,46
M ₁	3,18	2,14	2,64	1,85	2,46
M ₂	3,39	3,11	2,82	3,35	3,17
M ₃	3,01	1,96	2,18	2,40	2,39
Rataan	3,00	2,56	2,30	2,61	

Pada Tabel 9 menjelaskan bahwa perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering bagian atas tanaman kakao umur 10 MSPT. Hal ini dikarenakan kurangnya bibit tanaman kakao dalam melakukan fotosintesis. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Fatimah dan Budi (2008) bahwa berat kering total tanaman merupakan hasil keseimbangan antara pengambilan karbondioksida dan pengeluaran oksigen secara nyata ditunjukkan pada berat basah tanaman, begitu pula dengan laju fotosintesis yang berpengaruh terhadap berat kering tanaman dimana semakin tinggi laju fotosintesis maka semakin meningkat pula berat kering tanaman dan sebaliknya semakin rendah laju fotosintesis maka akan semakin menurun pula berat kering tanaman.

Berat Kering Bagian Bawah Tanaman

Data pengamatan berat kering bagian bawah tanaman kakao dengan perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza umur 10 MSPT (Minggu Setelah Pindah Tanam) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 47 dan 48.

Berdasarkan hasil analisis statistik (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat kering bagian bawah tanaman kakao umur 10 MSPT. Rataan luas daun dapat dilihat pada tabel 10.

Berdasarkan uji beda rataian dari perlakuan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), berat kering bagian bawah tanaman umur 10 MSPT disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rataan Berat Kering Bagian Bawah Tanaman Kakao dengan Perlakuan Komposisi Media Tanam Abu Vulkanik dan Pemberian Mikoriza pada Umur 10 MSPT

Mikoriza	Abu Vulkanik				Rataan
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	
M ₀	1,06	1,29	0,79	1,54	1,17
M ₁	1,84	0,96	1,74	0,90	1,36
M ₂	1,39	1,17	1,55	1,47	1,39
M ₃	1,10	0,93	1,53	1,25	1,20
Rataan	1,35	1,09	1,40	1,29	

Pada Tabel 10 menjelaskan bahwa perlakuan komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering bagian bawah tanaman kakao umur 10 MSPT. Hal ini dikarenakan cuaca yang sering berubah-ubah sehingga bibit tanaman kakao kurang mendapatkan air dan sinar matahari yang optimal sehingga proses fotosintesis tanaman terhambat. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Kurniawan (2012) bahwa berat kering yang dihasilkan oleh suatu tanaman sangat

bergantung pada perkembangan daun. Proses fotosintesis adalah suatu faktor yang penting dalam pertumbuhan tanaman dimana banyaknya daun yang dapat menerima sinar matahari yang tinggi, sehingga menyebabkan hasil fotosintesis meningkat yang kemudian senyawa-senyawa hasil fotosintesis didarkan keseluruh organ tanaman yang membutuhkan dan menyebabkan bahan kering tanaman menjadi tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Komposisi media tanam abu vulkanik berpengaruh nyata pada parameter pengamatan jumlah daun, jumlah tunas dan klorofil dengan perlakuan A_3 (tanah topsoil : abu vulkanik (1:3) pada umur 10 MSPT.
2. Pemberian mikoriza berpengaruh nyata pada pengamatan tinggi bibittanaman kakao pada perlakuan M_0 (kontrol) pada umur 4 MSPT.
3. Tidak ada Interaksi antara komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kakao pada semua parameter yang telah di ukur

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh komposisi media tanam abu vulkanik dan pemberian mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kakao.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar idhan Nursjamsi, 2016 Aplikasi Mikoriza Dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*) Di Kabupaten Gowa. Jurnal Perspektif - ISSN: 2355-0538 | Vol.01, Nomor 01 | Juli, 2016.
- Afandie, 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Yogyakarta : Penerbit Kansius.
- Aminuddin Mane Kandari Muhammad natsir, 2013 Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*) Berdasarkan Analisis Data Iklim Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografi. Jurnal Agroteknos Juli 2013 Vol. 3 No. 2. Hal 80-85 ISSN: 2087-7706.
- Azizah, Maftukhatul. 2016. Pengaruh Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) Lokal Dari Desa Tawang Sari Temanggung Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*). Fakultas Sains Dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Edison Sipayung, 2015. Pengaruh Komposisi Debu Vulkanik Sinabung dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Media Tanam pada pertumbuhan dan Produksi Tembakau Deli I (*Nicotiana tabacum L.*) Jurnal Online Agroekoteknologi. ISSN No. 2337- 6597 Vol.3, No.2 : 534- 541, Maret 2015.
- Fahrudin, Farid. 2011. Pengaruh Konsentrasi Dan Frekuensi Pemberian BAP (*Benzyl Amino Purine*) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*). Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Fatimah. S dan M. H. Budi., 2008. Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sambilo (*Andrographis paniculata Nees*). EMBRYO Vol 5. No. 2. Fakultas Pertanian Unijoyo. Jawa Tengah.
- Friyandito. 2017 Mekanisme Serapan Hara Oleh Tanaman. <http://bestplanterindonesia.com/2017/03/07/mekanisme-serapan-hara-oleh-tanaman/> Diakses pada tanggal 25 Juni 2017.
- Kurnawan, B. 2012. Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tembakau. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- La ode safuan, 2013. Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*) Berdasarkan Analisis Data Iklim Menggunakan Aplikasi System Informasi Geografi.
- Leiwakabessy, F.M. 1988. Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Nahampun, Rino D.C. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing Dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao*

L.) Di Pre-Nursery. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Rusdi. Suharsono S. Mustikarini S.D. 2011. Pengaruh Pemberian Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Nenas Bogor(Lokal Bangka) Di PMK Bangka. Enviagro, Jurnal Pertanian dan Lingkungan. Vol. 3 No. I. hal 1-43. ISSN 1978-1644.

Sarah vitrya 2013. Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*) Terhadap Pemberian Abu Janjang Kelapa Sawit Dan Pupuk Urea Pada Media Pembibitan. Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.1, No.4, September 2013 ISSN No. 2337- 6597.

Sedyarso, M. dan S. Suping. 1987. Pengaruh Abu Galunggung terhadap Tanah Pertanian. Bogor: Pusat Penelitian Tanah.

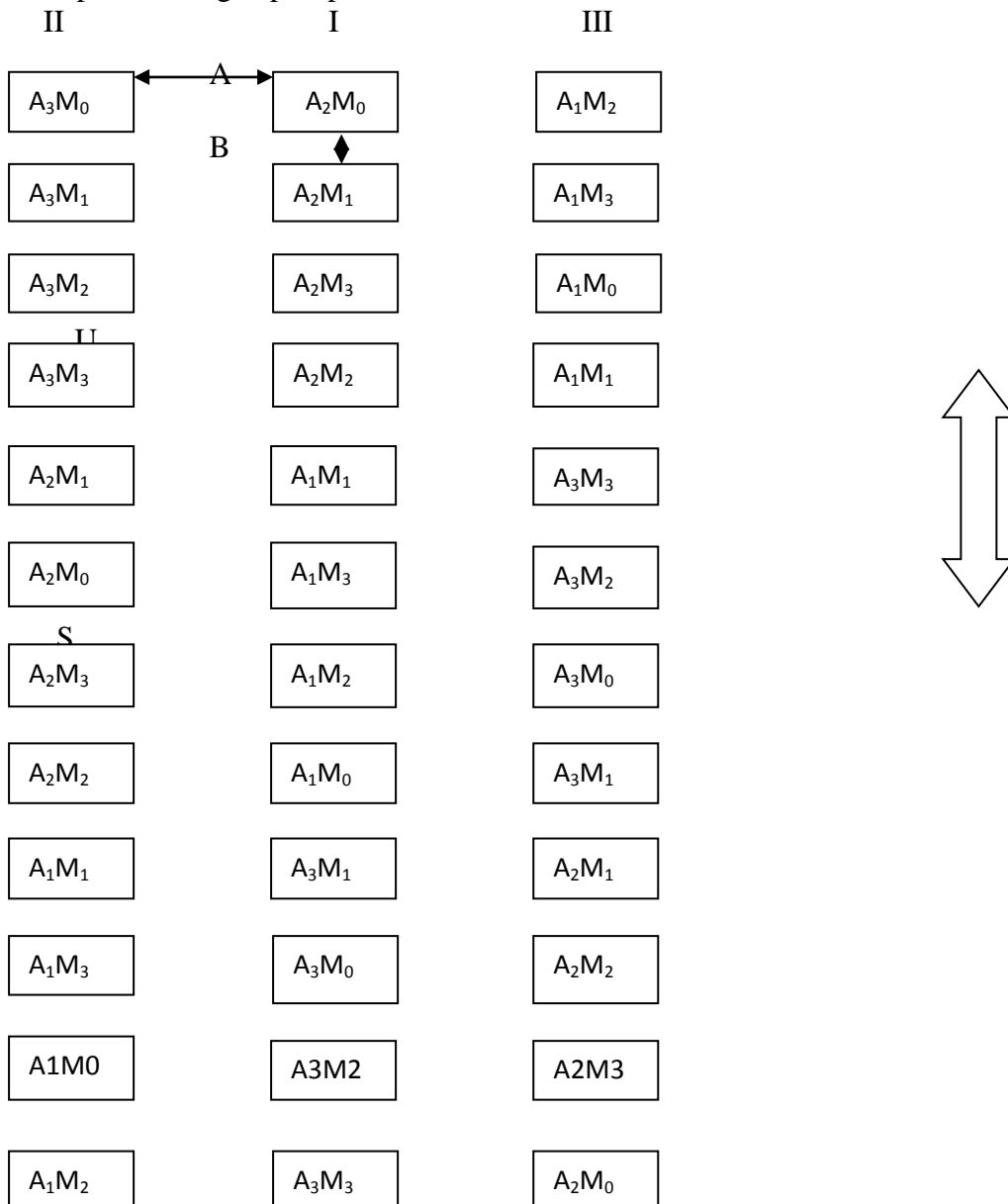
Setyamidjaja, D. 2006. Kelapa Sawit, Teknik Budidaya, Panen dan Pengolahan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Sirait, J. 2008. Luas Daun, Kandungan Klorofil dan Laju Pertumbuhan Rumput pada Naungan dan Pemupukan yang berbeda. Loka Penelitian Kambing Potong. JITV Vol. 13 No. 2

Siti Husna Nurrohmah¹, Agus Wahyudi², dan Liliana Baskorowati. Pengaruh Abu Vulkanik Pada Pertumbuhan, Luas Serangan Dan Intensitas Serangan Karat Tumor Pada Semai Sengon.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan plot penelitian

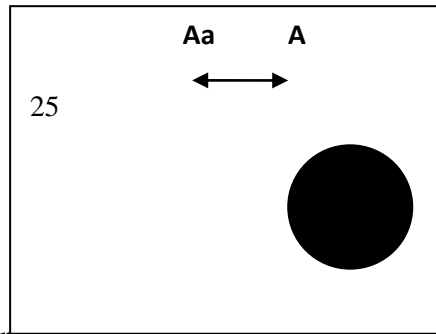


Keterangan :

A : Jarak antar ulangan = 60 cm

B : Jarak antar plot = 40 cm

Lampiran 2. Bagan Sampel Tanaman per Plot



Keterangan .

: Tanaman sampel

: Tanaman bukan sampel

A : Jarak antar polibag

Lampiran 3. Rataan Tinggi Bibit Tanaman Kakao 2 MSPT (cm).

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	8,33	8,63	7,87	24,83	8,28
A ₀ M ₁	8,17	7,90	9,03	25,10	8,37
A ₀ M ₂	7,33	7,43	7,77	22,53	7,51
A ₀ M ₃	8,33	7,60	8,10	24,03	8,01
A ₁ M ₀	7,73	7,10	8,10	22,93	7,64
A ₁ M ₁	7,90	7,37	6,50	21,77	7,26
A ₁ M ₂	7,40	7,67	8,27	23,34	7,78
A ₁ M ₃	8,53	7,43	7,07	23,03	7,68
A ₂ M ₀	8,67	8,07	8,77	25,51	8,50
A ₂ M ₁	8,83	8,20	6,73	23,76	7,92
A ₂ M ₂	8,00	7,87	7,67	23,54	7,85
A ₂ M ₃	8,50	7,87	7,60	23,97	7,99
A ₃ M ₀	7,33	8,27	8,43	24,03	8,01
A ₃ M ₁	7,50	8,43	7,77	23,70	7,90
A ₃ M ₂	8,93	7,83	7,07	23,83	7,94
A ₃ M ₃	8,33	7,53	7,00	22,86	7,62
Total	129,81	125,20	123,75	378,76	126,25
Rataan	8,11	7,83	7,73		7,89

Lampiran 4. Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Tanaman Kakao 2 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	1,25	0,63	1,86tn	3,32
Perlakuan	15	4,60	0,31	0,91tn	2,02
A	3	1,73	0,58	1,72tn	2,92
Linier	1	0,00	0,00	0,00tn	4,17
Kuadratik	1	0,19	0,19	0,58tn	4,17
Kubik	1	1,54	1,54	4,57*	4,17
M	3	0,81	0,27	0,80tn	2,92
Linier	1	0,53	0,53	1,59tn	4,17
Kuadratik	1	0,27	0,27	0,81tn	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,00tn	4,17
Interaksi	9	2,06	0,23	0,68tn	2,21
Galat	30	10,09	0,34		
Total	47	15,94			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 7,35%

Lampiran 5. Rataan Tinggi Bibit Tanaman Kakao 4 MSPT (cm).

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	15,67	17,53	14,40	47,60	15,87
A ₀ M ₁	16,13	14,47	16,43	47,03	15,68
A ₀ M ₂	14,67	13,47	11,40	39,53	13,18
A ₀ M ₃	15,33	13,67	15,10	44,10	14,70
A ₁ M ₀	15,43	14,43	12,03	41,90	13,97
A ₁ M ₁	16,57	15,17	9,70	41,43	13,81
A ₁ M ₂	14,67	14,63	15,07	44,37	14,79
A ₁ M ₃	13,77	11,87	11,17	36,80	12,27
A ₂ M ₀	18,77	15,40	16,10	50,27	16,76
A ₂ M ₁	18,50	15,83	11,43	45,77	15,26
A ₂ M ₂	16,00	14,07	12,42	42,48	14,16
A ₂ M ₃	15,83	14,77	11,40	42,00	14,00
A ₃ M ₀	16,67	13,17	15,13	44,97	14,99
A ₃ M ₁	14,30	15,07	13,27	42,63	14,21
A ₃ M ₂	15,60	14,73	11,03	41,37	13,79
A ₃ M ₃	15,00	13,23	12,57	40,80	13,60
Total	252,90	231,50	208,65	693,05	231,02
Rataan	15,81	14,47	13,04		14,44

Lampiran 6. Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Tanaman Kakao 4 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	61,21	30,61	15,08*	3,32
Perlakuan	15	55,42	3,69	1,82tn	2,02
A	3	13,89	4,63	2,28tn	2,92
Linier	1	0,37	0,37	0,18tn	4,17
Kuadratik	1	0,19	0,19	0,09tn	4,17
Kubik	1	13,32	13,32	6,56*	4,17
M	3	22,20	7,40	3,64*	2,92
Linier	1	21,73	21,73	10,70*	4,17
Kuadratik	1	0,30	0,30	0,15tn	4,17
Kubik	1	0,17	0,17	0,08tn	4,17
Interaksi	9	19,33	2,15	1,06tn	2,21
Galat	30	60,91	2,03		
Total	47	17,54			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 9,87%

Lampiran 7. Rataan Tinggi Bibit Tanaman Kakao 6 MSPT (cm).

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	20,67	20,67	19,77	61,10	20,37
A ₀ M ₁	21,03	19,47	19,87	60,37	20,12
A ₀ M ₂	20,00	18,60	16,77	55,37	18,46
A ₀ M ₃	21,00	18,77	20,43	60,20	20,07
A ₁ M ₀	22,50	19,80	17,40	59,70	19,90
A ₁ M ₁	21,63	20,17	14,03	55,83	18,61
A ₁ M ₂	18,50	16,80	19,77	55,07	18,36
A ₁ M ₃	18,73	16,93	17,27	52,93	17,64
A ₂ M ₀	24,10	20,43	19,27	63,80	21,27
A ₂ M ₁	22,50	20,97	17,17	60,63	20,21
A ₂ M ₂	20,67	19,43	19,77	59,87	19,96
A ₂ M ₃	21,50	20,13	16,10	57,73	19,24
A ₃ M ₀	22,00	18,17	20,17	60,33	20,11
A ₃ M ₁	20,27	20,10	18,70	59,07	19,69
A ₃ M ₂	22,17	19,70	16,07	57,93	19,31
A ₃ M ₃	20,00	18,60	18,10	56,70	18,90
Total	337,27	308,73	290,63	936,63	312,21
Rataan	21,08	19,30	18,16		19,51

Lampiran 8. Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Tanaman Kakao 6 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	69,09	34,55	15,58*	3,32
Perlakuan	15	38,86	2,59	1,17tn	2,02
A	3	15,27	5,09	2,30tn	2,92
Linier	1	0,38	0,38	0,17tn	4,17
Kuadrat	1	0,63	0,63	0,28tn	4,17
Kubik	1	14,26	14,26	6,43*	4,17
M	3	16,47	5,49	2,48tn	2,92
Linier	1	14,88	14,88	6,71*	4,17
Kuadrat	1	1,46	1,46	0,66tn	4,17
Kubik	1	0,13	0,13	0,06tn	4,17
Interaksi	9	7,12	0,79	0,36tn	2,21
Galat	30	66,51	2,22		
Total	47	174,46			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 7,63%

Lampiran 9. Rataan Tinggi Bibit Tanaman Kakao 8 MSPT (cm).

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	25,00	25,50	25,00	75,50	25,17
A ₀ M ₁	25,77	23,83	24,33	73,93	24,64
A ₀ M ₂	26,33	23,33	21,93	71,60	23,87
A ₀ M ₃	25,33	22,17	26,67	74,17	24,72
A ₁ M ₀	26,97	24,23	22,13	73,33	24,44
A ₁ M ₁	26,43	25,33	22,83	74,60	24,87
A ₁ M ₂	23,33	22,10	24,53	69,97	23,32
A ₁ M ₃	23,17	21,67	22,37	67,20	22,40
A ₂ M ₀	28,53	21,83	24,33	74,70	24,90
A ₂ M ₁	28,50	24,87	22,17	75,53	25,18
A ₂ M ₂	24,67	23,83	25,33	73,83	24,61
A ₂ M ₃	26,10	25,87	21,17	73,13	24,38
A ₃ M ₀	26,33	23,50	24,87	74,70	24,90
A ₃ M ₁	25,67	25,00	23,70	74,37	24,79
A ₃ M ₂	26,17	24,73	21,23	72,13	24,04
A ₃ M ₃	24,33	23,37	25,17	72,87	24,29
Total	412,63	381,17	377,77	1171,57	390,52
Rataan	25,79	23,82	23,61		24,41

Lampiran 10. Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Tanaman Kakao 8 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	46,20	23,10	8,70	3,32
Perlakuan	15	23,57	1,57	0,59	2,02
A	3	7,17	2,39	0,90	2,92
Linier	1	0,32	0,32	0,12	4,17
Kuadrat	1	1,011	1,011	0,38	4,17
Kubik	1	5,84	5,84	2,20	4,17
M	3	9,87	3,29	1,24	2,92
Linier	1	7,88	7,88	2,97	4,17
Kuadrat	1	0,00	0,00	0,00	4,17
Kubik	1	1,99	1,99	0,75	4,17
Interaksi	9	6,53	0,73	0,27	2,21
Galat	30	79,69	2,66		
Total	47	149,45			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 6,68%

Lampiran 11. Rataan Tinggi Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT (cm).

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	28,00	27,93	27,40	83,33	27,78
A ₀ M ₁	28,23	27,23	27,37	82,83	27,61
A ₀ M ₂	29,67	26,27	25,73	81,67	27,22
A ₀ M ₃	28,33	26,40	28,87	83,60	27,87
A ₁ M ₀	26,40	26,93	24,40	77,73	25,91
A ₁ M ₁	29,37	28,30	25,63	83,30	27,77
A ₁ M ₂	26,87	24,80	27,93	79,60	26,53
A ₁ M ₃	25,83	24,90	25,07	75,80	25,27
A ₂ M ₀	29,50	24,87	26,97	81,33	27,11
A ₂ M ₁	31,17	27,57	25,40	84,13	28,04
A ₂ M ₂	27,33	26,80	27,47	81,60	27,20
A ₂ M ₃	28,23	27,00	24,57	79,80	26,60
A ₃ M ₀	29,67	26,40	27,70	83,77	27,92
A ₃ M ₁	28,07	27,93	22,87	78,87	26,29
A ₃ M ₂	30,03	27,83	25,10	82,97	27,66
A ₃ M ₃	29,77	25,70	24,30	79,77	26,59
Total	456,47	426,87	416,77	1300,10	433,37
Rataan	28,53	26,68	26,05		27,09

Lampiran 12. Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,05
Blok	2	53,21	26,61	12,69	3,32
Perlakuan	15	29,75	1,98	0,95	2,02
A	3	9,87	3,29	1,57	2,92
Linier	1	0,25	0,25	0,12	4,17
Kuadrat	1	3,79	3,79	1,81	4,17
Kubik	1	5,82	5,82	2,78	4,17
M	3	4,63	1,54	0,74	2,92
Linier	1	2,58	2,58	1,23	4,17
Kuadrat	1	2,01	2,01	0,96	4,17
Kubik	1	0,03	0,03	0,01	4,17
Interaksi	9	15,25	1,69	0,81	2,21
Galat	30	62,88	2,10		
Total	47	145,84			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 5,34%

Lampiran 13. Rataan Diameter Batang Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT (mm).

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	0.44	0.45	0.53	1.42	0.47
A ₀ M ₁	0.41	0.47	0.56	1.45	0.48
A ₀ M ₂	0.44	0.45	0.50	1.39	0.46
A ₀ M ₃	0.43	0.46	0.42	1.30	0.43
A ₁ M ₀	0.42	0.50	0.45	1.37	0.46
A ₁ M ₁	0.43	0.43	0.42	1.29	0.43
A ₁ M ₂	0.41	0.43	0.48	1.32	0.44
A ₁ M ₃	0.41	0.43	0.55	1.39	0.46
A ₂ M ₀	0.44	0.45	0.57	1.46	0.49
A ₂ M ₁	0.39	0.39	0.58	1.36	0.45
A ₂ M ₂	0.44	0.43	0.46	1.33	0.44
A ₂ M ₃	0.41	0.42	0.49	1.33	0.44
A ₃ M ₀	0.44	0.42	0.50	1.36	0.45
A ₃ M ₁	0.42	0.42	0.50	1.34	0.45
A ₃ M ₂	0.42	0.45	0.48	1.34	0.45
A ₃ M ₃	0.45	0.43	0.49	1.36	0.45
Total	6.80	7.03	7.98	21.80	7.27
Rataan	0.42	0.44	0.50		0.45

Lampiran 14. Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	0.05	0.02	19.61*	3,32
Perlakuan	15	0.01	0.00	0.65tn	2,02
A	3	0.00	0.00	0.51tn	2,92
Linier	1	0.00	0.00	0.49tn	4,17
Kuadratik	1	0.00	0.00	0.27tn	4,17
Kubik	1	0.00	0.00	0.77tn	4,17
M	3	0.00	0.00	0.81tn	2,92
Linier	1	0.00	0.00	1.87tn	4,17
Kuadratik	1	0.00	0.00	0.52tn	4,17
Kubik	1	0.00	0.00	0.03tn	4,17
Interaksi	9	0.01	0.00	0.64tn	2,21
Galat	30	0.04	0.00		
Total	47	0.10			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 7,78%

Lampiran 15. Rataan Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao 2 MSPT (helai).

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	3.00	2.33	1.67	7.00	2.33
A ₀ M ₁	2.67	3.00	2.67	8.33	2.78
A ₀ M ₂	2.33	2.33	2.33	7.00	2.33
A ₀ M ₃	3.00	3.00	2.33	8.33	2.78
A ₁ M ₀	2.33	2.67	2.33	7.33	2.44
A ₁ M ₁	2.00	2.33	2.33	6.67	2.22
A ₁ M ₂	2.67	2.67	2.33	7.67	2.56
A ₁ M ₃	2.33	2.00	2.33	6.67	2.22
A ₂ M ₀	2.33	2.33	2.33	7.00	2.33
A ₂ M ₁	2.67	2.00	2.33	7.00	2.33
A ₂ M ₂	2.33	2.33	2.00	6.67	2.22
A ₂ M ₃	2.33	2.67	2.00	7.00	2.33
A ₃ M ₀	2.00	2.33	2.33	6.67	2.22
A ₃ M ₁	2.33	3.00	2.00	7.33	2.44
A ₃ M ₂	2.33	3.00	2.33	7.67	2.56
A ₃ M ₃	2.33	2.00	2.33	6.67	2.22
Total	39.00	40.00	36.00	115.00	38.33
Rataan	2.44	2.50	2.25		2.40

Lampiran 16. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao 2 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	0.54	0.27	3.26tn	3,32
Perlakuan	15	1.55	0.10	1.24tn	2,02
A	3	0.43	0.14	1.73tn	2,92
Linier	1	0.24	0.24	2.9tn	4,17
Kuadratik	1	0.18	0.18	2.25tn	4,17
Kubik	1	0.00	0.00	0.01tn	4,17
M	3	0.08	0.03	0.32tn	2,92
Linier	1	0.01	0.01	0.14tn	4,17
Kuadratik	1	0.06	0.06	0.70tn	4,17
Kubik	1	0.01	0.01	0.14tn	4,17
Interaksi	9	1.04	0.12	1.39tn	2,21
Galat	30	2.50	0.08		
Total	47	4.59			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 12,04%

Lampiran 17. Rataan Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao 4 MSPT (helai).

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	4.00	3.33	2.33	9.67	3.22
A ₀ M ₁	3.67	4.00	3.67	11.33	3.78
A ₀ M ₂	3.33	2.67	3.00	9.00	3.00
A ₀ M ₃	3.67	3.33	4.00	11.00	3.67
A ₁ M ₀	2.67	3.33	2.67	8.67	2.89
A ₁ M ₁	2.33	3.33	2.67	8.33	2.78
A ₁ M ₂	3.00	3.33	3.67	10.00	3.33
A ₁ M ₃	3.33	2.33	3.33	9.00	3.00
A ₂ M ₀	2.67	3.00	3.00	8.67	2.89
A ₂ M ₁	3.67	2.67	3.00	9.33	3.11
A ₂ M ₂	3.33	2.67	2.67	8.67	2.89
A ₂ M ₃	2.67	3.67	2.33	8.67	2.89
A ₃ M ₀	2.00	3.33	3.33	8.67	2.89
A ₃ M ₁	2.67	3.67	2.67	9.00	3.00
A ₃ M ₂	3.00	3.67	2.67	9.33	3.11
A ₃ M ₃	3.00	2.00	3.33	8.33	2.78
Total	49.00	50.33	48.33	147.67	49.22
Rataan	3.06	3.15	3.02		3.08

Lampiran 18. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao 4 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	0.13	0.06	0.22tn	3,32
Perlakuan	15	3.91	0.26	0.90tn	2,02
A	3	1.88	0.63	2.16tn	2,92
Linier	1	1.30	1.30	4.49*	4,17
Kuadratik	1	0.52	0.52	1.80tn	4,17
Kubik	1	0.06	0.06	0.19tn	4,17
M	3	0.23	0.08	0.26tn	2,92
Linier	1	0.04	0.04	0.13tn	4,17
Kuadratik	1	0.11	0.11	0.39tn	4,17
Kubik	1	0.08	0.08	0.27tn	4,17
Interaksi	9	1.80	0.20	0.69tn	2,21
Galat	30	8.69	0.29		
Total	47	12.72			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 17,49%

Lampiran 19. Rataan Jumlah DaunBibit Tanaman Kakao 6 MSPT (helai).

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	5.00	4.33	3.33	12.67	4.22
A ₀ M ₁	5.00	5.00	4.33	14.33	4.78
A ₀ M ₂	4.33	3.67	4.00	12.00	4.00
A ₀ M ₃	4.67	4.33	5.00	14.00	4.67
A ₁ M ₀	3.67	4.33	3.67	11.67	3.89
A ₁ M ₁	4.67	4.00	3.67	12.33	4.11
A ₁ M ₂	4.33	4.33	4.33	13.00	4.33
A ₁ M ₃	3.67	3.33	4.33	11.33	3.78
A ₂ M ₀	3.67	3.67	4.00	11.33	3.78
A ₂ M ₁	4.67	4.33	4.00	13.00	4.33
A ₂ M ₂	4.33	3.67	3.67	11.67	3.89
A ₂ M ₃	3.67	4.67	3.33	11.67	3.89
A ₃ M ₀	3.67	4.33	4.00	12.00	4.00
A ₃ M ₁	3.67	4.67	3.67	12.00	4.00
A ₃ M ₂	4.00	4.67	3.67	12.33	4.11
A ₃ M ₃	4.00	3.00	4.33	11.33	3.78
Total	67.00	66.33	63.33	196.67	65.56
Rataan	4.19	4.15	3.96		4.10

Lampiran 20. Daftar Sidik Ragam Jumlah DaunBibit Tanaman Kakao 6 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	0.48	0.24	1.03tn	3,32
Perlakuan	15	4.14	0.28	1.19tn	2,02
A	3	1.66	0.55	2.39tn	2,92
Linier	1	1.16	1.16	5.01*	4,17
Kuadratik	1	0.45	0.45	1.96tn	4,17
Kubik	1	0.05	0.05	0.20tn	4,17
M	3	0.77	0.26	1.11tn	2,92
Linier	1	0.00	0.00	0.01tn	4,17
Kuadratik	1	0.45	0.45	1.96tn	4,17
Kubik	1	0.31	0.31	1.35tn	4,17
Interaksi	9	1.71	0.19	0.82tn	2,21
Galat	30	6.93	0.23		
Total	47	11.55			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 11,73%

Lampiran 21. Rataan Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao 8 MSPT (helai).

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	7.00	7.00	6.33	20.33	6.78
A ₀ M ₁	5.67	6.33	5.00	17.00	5.67
A ₀ M ₂	6.33	5.00	5.67	17.00	5.67
A ₀ M ₃	6.67	7.00	6.33	20.00	6.67
A ₁ M ₀	5.33	6.67	6.33	18.33	6.11
A ₁ M ₁	6.00	5.67	4.67	16.33	5.44
A ₁ M ₂	5.67	6.00	5.67	17.33	5.78
A ₁ M ₃	6.33	4.33	5.33	16.00	5.33
A ₂ M ₀	6.67	6.00	4.33	17.00	5.67
A ₂ M ₁	7.00	5.33	5.67	18.00	6.00
A ₂ M ₂	5.67	5.67	5.00	16.33	5.44
A ₂ M ₃	5.33	7.00	4.67	17.00	5.67
A ₃ M ₀	4.67	6.33	5.67	16.67	5.56
A ₃ M ₁	5.33	6.33	5.00	16.67	5.56
A ₃ M ₂	6.00	6.33	5.33	17.67	5.89
A ₃ M ₃	5.67	4.67	5.67	16.00	5.33
Total	95.33	95.67	86.67	277.67	92.56
Rataan	5.96	5.98	5.42		5.78

Lampiran 22. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao 8 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	3.25	1.63	3.43*	3,32
Perlakuan	15	8.18	0.55	1.15tn	2,02
A	3	2.77	0.92	1.94tn	2,92
Linier	1	1.96	1.96	4.12tn	4,17
Kuadratik	1	0.52	0.52	1.10tn	4,17
Kubik	1	0.29	0.29	0.61tn	4,17
M	3	0.99	0.33	0.69tn	2,92
Linier	1	0.39	0.39	0.82tn	4,17
Kuadratik	1	0.52	0.52	1.10tn	4,17
Kubik	1	0.08	0.08	0.16tn	4,17
Interaksi	9	4.43	0.49	1.04tn	2,21
Galat	30	14.23	0.47		
Total	47	25.66			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 11,90%

Lampiran 23. Rataan Jumlah DaunBibit Tanaman Kakao 10 MSPT (helai).

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	7.67	7.00	6.33	21.00	7.00
A ₀ M ₁	7.67	7.00	6.33	21.00	7.00
A ₀ M ₂	7.67	5.67	6.00	19.33	6.44
A ₀ M ₃	7.33	7.00	7.00	21.33	7.11
A ₁ M ₀	6.67	7.67	6.67	21.00	7.00
A ₁ M ₁	7.67	6.00	5.67	19.33	6.44
A ₁ M ₂	7.33	7.00	6.67	21.00	7.00
A ₁ M ₃	7.67	6.33	6.33	20.33	6.78
A ₂ M ₀	6.67	7.00	7.00	20.67	6.89
A ₂ M ₁	7.33	8.67	6.33	22.33	7.44
A ₂ M ₂	8.00	7.33	5.67	21.00	7.00
A ₂ M ₃	6.67	7.67	5.67	20.00	6.67
A ₃ M ₀	11.00	8.33	8.00	27.33	9.11
A ₃ M ₁	9.00	8.00	7.33	24.33	8.11
A ₃ M ₂	10.00	7.67	7.00	24.67	8.22
A ₃ M ₃	8.33	8.67	8.00	25.00	8.33
Total	126.67	117.00	106.00	349.67	116.56
Rataan	7.92	7.31	6.63		7.28

Lampiran 24. Daftar Sidik Ragam Jumlah DaunBibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	13.37	6.68	13.49*	3,32
Perlakuan	15	26.00	1.73	3.50*	2,02
A	3	21.75	7.25	14.64*	2,92
Linier	1	14.18	14.18	28.63*	4,17
Kuadratik	1	7.00	7.00	14.14*	4,17
Kubik	1	0.57	0.57	1.15tn	4,17
M	3	0.78	0.26	0.53tn	2,92
Linier	1	0.50	0.50	1.02tn	4,17
Kuadratik	1	0.28	0.28	0.57tn	4,17
Kubik	1	0.00	0.00	0.00tn	4,17
Interaksi	9	3.47	0.39	0.78tn	2,21
Galat	30	14.86	0.50		
Total	47	54.22			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 9,66%

Lampiran 25. Rataan Jumlah Tunas Bibit Tanaman Kakao 2 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	1.67	1.67	2.00	5.33	1.78
A ₀ M ₁	1.33	1.33	1.67	4.33	1.44
A ₀ M ₂	1.67	1.67	1.67	5.00	1.67
A ₀ M ₃	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
A ₁ M ₀	1.67	1.67	1.67	5.00	1.67
A ₁ M ₁	1.33	1.33	1.67	4.33	1.44
A ₁ M ₂	1.67	1.67	1.33	4.67	1.56
A ₁ M ₃	1.67	1.33	2.00	5.00	1.67
A ₂ M ₀	1.00	1.33	2.00	4.33	1.44
A ₂ M ₁	1.67	1.67	1.67	5.00	1.67
A ₂ M ₂	1.33	1.67	1.67	4.67	1.56
A ₂ M ₃	1.33	1.00	1.67	4.00	1.33
A ₃ M ₀	1.67	1.67	1.67	5.00	1.67
A ₃ M ₁	2.00	1.67	1.33	5.00	1.67
A ₃ M ₂	1.67	1.33	2.00	5.00	1.67
A ₃ M ₃	1.33	1.67	1.33	4.33	1.44
Total	25.00	24.67	27.33	77.00	25.67
Rataan	1.56	1.54	1.71		1.60

Lampiran 26. Daftar Sidik Ragam Jumlah Tunas Bibit Tanaman Kakao 2 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	0.26	0.13	2.49tn	3,32
Perlakuan	15	1.18	0.08	1.49tn	2,02
A	3	0.30	0.10	1.91tn	2,92
Linier	1	0.10	0.10	1.97tn	4,17
Kuadratik	1	0.18	0.18	3.54tn	4,17
Kubik	1	0.01	0.01	0.22tn	4,17
M	3	0.04	0.01	0.28tn	2,92
Linier	1	0.00	0.00	0.01tn	4,17
Kuadratik	1	0.02	0.02	0.39tn	4,17
Kubik	1	0.02	0.02	0.43tn	4,17
Interaksi	9	0.84	0.09	1.75tn	2,21
Galat	30	1.59	0.05		
Total	47	3.03			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 14,34%

Lampiran 27. Rataan Jumlah Tunas Bibit Tanaman Kakao 4 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	2.00	1.67	2.33	6.00	2.00
A ₀ M ₁	1.33	2.00	2.00	5.33	1.78
A ₀ M ₂	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
A ₀ M ₃	2.33	2.00	2.00	6.33	2.11
A ₁ M ₀	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
A ₁ M ₁	2.33	1.33	1.67	5.33	1.78
A ₁ M ₂	1.67	1.67	2.00	5.33	1.78
A ₁ M ₃	1.67	2.00	2.33	6.00	2.00
A ₂ M ₀	1.00	1.67	2.00	4.67	1.56
A ₂ M ₁	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
A ₂ M ₂	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
A ₂ M ₃	1.33	1.67	2.00	5.00	1.67
A ₃ M ₀	1.67	2.00	2.00	5.67	1.89
A ₃ M ₁	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
A ₃ M ₂	1.67	2.00	2.00	5.67	1.89
A ₃ M ₃	1.33	2.00	2.33	5.67	1.89
Total	28.33	30.00	32.67	91.00	30.33
Rataan	1.77	1.88	2.04		1.90

Lampiran 28. Daftar Sidik Ragam Jumlah Tunas Bibit Tanaman Kakao 4 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	0.60	0.30	4.04*	3,32
Perlakuan	15	1.00	0.07	0.90tn	2,02
A	3	0.17	0.06	0.78tn	2,92
Linier	1	0.04	0.04	0.51tn	4,17
Kuadratik	1	0.11	0.11	1.53tn	4,17
Kubik	1	0.02	0.02	0.31tn	4,17
M	3	0.03	0.01	0.11tn	2,92
Linier	1	0.02	0.02	0.31tn	4,17
Kuadratik	1	0.00	0.00	0.03tn	4,17
Kubik	1	0.00	0.00	0.01tn	4,17
Interaksi	9	0.80	0.09	1.2tn	2,21
Galat	30	2.22	0.07		
Total	47	3.81			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 14,34%

Lampiran 29. Rataan Jumlah TunasBibit Tanaman Kakao 6 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	2.00	2.00	2.33	6.33	2.11
A ₀ M ₁	1.67	2.00	2.00	5.67	1.89
A ₀ M ₂	2.00	2.33	2.00	6.33	2.11
A ₀ M ₃	2.33	2.00	2.00	6.33	2.11
A ₁ M ₀	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
A ₁ M ₁	2.33	1.67	2.00	6.00	2.00
A ₁ M ₂	2.00	1.67	2.00	5.67	1.89
A ₁ M ₃	1.67	2.00	2.33	6.00	2.00
A ₂ M ₀	1.67	2.00	2.00	5.67	1.89
A ₂ M ₁	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
A ₂ M ₂	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
A ₂ M ₃	1.67	1.67	2.00	5.33	1.78
A ₃ M ₀	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
A ₃ M ₁	2.33	2.33	2.00	6.67	2.22
A ₃ M ₂	2.33	2.00	2.00	6.33	2.11
A ₃ M ₃	2.33	2.00	2.33	6.67	2.22
Total	32.33	31.67	33.00	97.00	32.33
Rataan	2.02	1.98	2.06		2.02

Lampiran 30. Daftar Sidik Ragam Jumlah TunasBibit Tanaman Kakao 6 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	0.06	0.03	0.74tn	3,32
Perlakuan	15	0.68	0.05	1.21tn	2,02
A	3	0.34	0.11	3.01*	2,92
Linier	1	0.02	0.02	0.60tn	4,17
Kuadratik	1	0.28	0.28	7.44*	4,17
Kubik	1	0.04	0.04	1.00tn	4,17
M	3	0.01	0.00	0.06tn	2,92
Linier	1	0.00	0.00	0.11tn	4,17
Kuadratik	1	0.00	0.00	0.06tn	4,17
Kubik	1	0.00	0.00	0.01tn	4,17
Interaksi	9	0.34	0.04	0.99tn	2,21
Galat	30	1.13	0.04		
Total	47	1.87			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 9,60%

Lampiran 31. Rataan Jumlah Tunas Bibit Tanaman Kakao 8 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	2.00	2.33	2.33	6.67	2.22
A ₀ M ₁	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
A ₀ M ₂	2.00	2.33	2.00	6.33	2.11
A ₀ M ₃	2.33	2.00	2.00	6.33	2.11
A ₁ M ₀	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
A ₁ M ₁	2.33	1.67	2.00	6.00	2.00
A ₁ M ₂	2.00	2.67	2.00	6.67	2.22
A ₁ M ₃	1.67	2.00	2.67	6.33	2.11
A ₂ M ₀	1.67	2.00	2.00	5.67	1.89
A ₂ M ₁	2.33	2.33	2.33	7.00	2.33
A ₂ M ₂	2.67	2.00	2.00	6.67	2.22
A ₂ M ₃	1.67	1.67	2.33	5.67	1.89
A ₃ M ₀	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
A ₃ M ₁	2.33	2.67	2.33	7.33	2.44
A ₃ M ₂	2.33	2.33	2.00	6.67	2.22
A ₃ M ₃	3.00	2.00	2.33	7.33	2.44
Total	34.33	34.00	34.33	102.67	34.22
Rataan	2.15	2.13	2.15		2.14

Lampiran 32. Daftar Sidik Ragam Jumlah Tunas Bibit Tanaman Kakao 8 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	0.00	0.00	0.03tn	3,32
Perlakuan	15	1.37	0.09	1.06tn	2,02
A	3	0.31	0.10	1.22tn	2,92
Linier	1	0.15	0.15	1.74tn	4,17
Kuadratik	1	0.14	0.14	1.72tn	4,17
Kubik	1	0.02	0.02	0.19tn	4,17
M	3	0.22	0.07	0.86tn	2,92
Linier	1	0.07	0.07	0.77tn	4,17
Kuadratik	1	0.15	0.15	1.72tn	4,17
Kubik	1	0.01	0.01	0.09tn	4,17
Interaksi	9	0.83	0.09	1.07tn	2,21
Galat	30	2.59	0.09		
Total	47	3.96			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 13,73%

Lampiran 33. Rataan Jumlah Tunas Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	2.33	2.33	2.33	7.00	2.33
A ₀ M ₁	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
A ₀ M ₂	2.00	2.33	2.00	6.33	2.11
A ₀ M ₃	2.33	2.00	2.00	6.33	2.11
A ₁ M ₀	2.33	2.00	2.00	6.33	2.11
A ₁ M ₁	2.67	1.67	2.00	6.33	2.11
A ₁ M ₂	2.00	2.67	2.00	6.67	2.22
A ₁ M ₃	2.00	2.00	2.67	6.67	2.22
A ₂ M ₀	2.00	2.33	2.00	6.33	2.11
A ₂ M ₁	2.33	2.33	2.33	7.00	2.33
A ₂ M ₂	2.67	2.00	2.00	6.67	2.22
A ₂ M ₃	1.67	1.67	2.33	5.67	1.89
A ₃ M ₀	3.00	2.67	2.67	8.33	2.78
A ₃ M ₁	2.67	2.67	2.67	8.00	2.67
A ₃ M ₂	2.67	2.67	2.67	8.00	2.67
A ₃ M ₃	3.00	2.67	2.67	8.33	2.78
Total	37.67	36.00	36.33	110.00	36.67
Rataan	2.35	2.25	2.27		2.29

Lampiran 34. Daftar Sidik Ragam Jumlah Tunas Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	0.10	0.05	0.71	3,32
Perlakuan	15	3.55	0.24	3.46	2,02
A	3	2.97	0.99	14.49	2,92
Linier	1	1.78	1.78	26.03	4,17
Kuadratik	1	0.92	0.92	13.54	4,17
Kubik	1	0.27	0.27	3.90	4,17
M	3	0.05	0.02	0.23	2,92
Linier	1	0.03	0.03	0.43	4,17
Kuadratik	1	0.00	0.00	0.00	4,17
Kubik	1	0.02	0.02	0.24	4,17
Interaksi	9	0.53	0.06	0.86	2,21
Galat	30	2.05	0.07		
Total	47	5.69			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 11,41%

Lampiran 35. Rataan Luas DaunBibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	41.36	44.02	41.30	126.68	42.23
A ₀ M ₁	39.14	40.02	39.67	118.83	39.61
A ₀ M ₂	38.29	36.40	38.10	112.79	37.60
A ₀ M ₃	37.59	35.48	38.12	111.19	37.06
A ₁ M ₀	38.62	37.55	38.20	114.37	38.12
A ₁ M ₁	37.49	42.55	41.50	121.54	40.51
A ₁ M ₂	42.18	40.09	37.87	120.14	40.05
A ₁ M ₃	44.48	40.98	37.52	122.98	40.99
A ₂ M ₀	35.26	38.26	35.55	109.07	36.36
A ₂ M ₁	40.91	39.13	36.72	116.76	38.92
A ₂ M ₂	40.87	37.48	39.78	118.13	39.38
A ₂ M ₃	38.95	40.74	40.56	120.25	40.08
A ₃ M ₀	36.55	39.68	37.17	113.40	37.80
A ₃ M ₁	36.53	41.39	38.50	116.42	38.81
A ₃ M ₂	37.58	38.08	40.27	115.93	38.64
A ₃ M ₃	43.32	41.77	38.62	123.70	41.23
Total	629.12	633.63	619.43	1882.18	627.39
Rataan	39.32	39.60	38.71		39.21

Lampiran 36. Daftar Sidik Ragam Luas DaunBibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	6.58	3.29	0.91tn	3,32
Perlakuan	15	116.46	7.76	2.15*	2,02
A	3	9.53	3.18	0.88tn	2,92
Linier	1	0.93	0.93	0.26tn	4,17
Kuadratik	1	0.38	0.38	0.11tn	4,17
Kubik	1	8.22	8.22	2.28tn	4,17
M	3	10.73	3.58	0.99tn	2,92
Linier	1	5.79	5.79	1.60tn	4,17
Kuadratik	1	0.03	0.03	0.01tn	4,17
Kubik	1	4.91	4.91	1.36tn	4,17
Interaksi	9	96.20	10.69	2.12tn	2,21
Galat	30	108.40	3.61		
Total	47	231.44			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 4,85%

Lampiran 37. Rataan Klorofil Daun Bibit Tanaman Kakao 2 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	12.20	11.27	11.57	35.03	11.68
A ₀ M ₁	11.33	11.60	11.40	34.33	11.44
A ₀ M ₂	12.27	12.17	11.80	36.23	12.08
A ₀ M ₃	12.37	10.93	11.73	35.03	11.68
A ₁ M ₀	11.70	11.43	12.77	35.90	11.97
A ₁ M ₁	11.73	10.90	12.03	34.67	11.56
A ₁ M ₂	11.83	12.23	11.20	35.27	11.76
A ₁ M ₃	11.43	10.77	11.30	33.50	11.17
A ₂ M ₀	12.60	11.03	11.53	35.17	11.72
A ₂ M ₁	11.20	11.50	10.63	33.33	11.11
A ₂ M ₂	11.80	11.60	12.80	36.20	12.07
A ₂ M ₃	12.53	11.53	12.43	36.50	12.17
A ₃ M ₀	13.07	10.80	11.27	35.13	11.71
A ₃ M ₁	11.83	11.40	11.50	34.73	11.58
A ₃ M ₂	11.73	11.33	11.13	34.20	11.40
A ₃ M ₃	11.45	11.04	11.60	34.09	11.36
Total	191.08	181.54	186.70	559.32	186.44
Rataan	11.94	11.35	11.67		11.65

Lampiran 38. Daftar Sidik Ragam Klorofil Daun Bibit Tanaman Kakao 2 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	2.85	1.43	5.56*	3,32
Perlakuan	15	4.41	0.29	1.15tn	2,02
A	3	0.47	0.16	0.60tn	2,92
Linier	1	0.13	0.13	0.50tn	4,17
Kuadratik	1	0.06	0.06	0.25tn	4,17
Kubik	1	0.27	0.27	1.06tn	4,17
M	3	1.20	0.40	1.56tn	2,92
Linier	1	0.01	0.01	0.04tn	4,17
Kuadratik	1	0.04	0.04	0.16tn	4,17
Kubik	1	1.15	1.15	4.48*	4,17
Interaksi	9	2.75	0.31	1.19tn	2,21
Galat	30	7.69	0.26		
Total	47	14.96			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 4,35%

Lampiran 39. Rataan Klorofil Daun Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	30.20	25.53	27.27	83.00	27.67
A ₀ M ₁	28.43	28.37	27.33	84.13	28.04
A ₀ M ₂	31.37	26.27	23.27	80.90	26.97
A ₀ M ₃	31.25	11.15	26.37	68.76	22.92
A ₁ M ₀	27.50	19.87	28.17	75.54	25.18
A ₁ M ₁	27.55	28.07	28.77	84.38	28.13
A ₁ M ₂	27.85	27.17	28.03	83.05	27.68
A ₁ M ₃	10.31	24.73	27.63	62.68	20.89
A ₂ M ₀	28.30	27.17	28.10	83.57	27.86
A ₂ M ₁	29.97	28.57	28.20	86.73	28.91
A ₂ M ₂	31.17	28.37	28.40	87.93	29.31
A ₂ M ₃	31.63	29.17	29.43	90.23	30.08
A ₃ M ₀	34.90	32.70	30.27	97.87	32.62
A ₃ M ₁	28.13	31.33	29.77	89.23	29.74
A ₃ M ₂	33.87	30.77	31.20	95.83	31.94
A ₃ M ₃	30.37	24.07	31.67	86.10	28.70
Total	462.80	423.28	453.87	1339.95	446.65
Rataan	28.92	26.46	28.37		27.92

Lampiran 40. Daftar Sidik Ragam Klorofil Daun Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	53.67	26.84	1.63tn	3,32
Perlakuan	15	398.36	26.56	1.62tn	2,02
A	3	211.03	70.34	4.28*	2,92
Linier	1	165.88	165.88	10.09*	4,17
Kuadratik	1	20.95	20.95	1.27tn	4,17
Kubik	1	24.20	24.20	1.47tn	4,17
M	3	84.79	28.26	1.72tn	2,92
Linier	1	36.31	36.31	2.21tn	4,17
Kuadratik	1	41.17	41.17	2.50tn	4,17
Kubik	1	7.31	7.31	0.44tn	4,17
Interaksi	9	102.54	11.39	0.69tn	2,21
Galat	30	493.25	16.44		
Total	47	945.29			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 14,53%

Lampiran 41. Rataan Berat Basah Bagian Atas Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	8.71	5.92	7.40	22.03	7.34
A ₀ M ₁	11.29	4.38	8.93	24.60	8.20
A ₀ M ₂	7.10	5.05	3.58	15.73	5.24
A ₀ M ₃	7.48	7.52	8.37	23.37	7.79
A ₁ M ₀	9.14	6.38	7.33	22.85	7.62
A ₁ M ₁	11.00	6.27	4.08	21.35	7.12
A ₁ M ₂	11.17	5.38	7.46	24.01	8.00
A ₁ M ₃	11.15	3.78	4.44	19.37	6.46
A ₂ M ₀	9.70	5.56	7.20	22.46	7.49
A ₂ M ₁	10.44	8.17	5.77	24.38	8.13
A ₂ M ₂	9.64	8.73	8.84	27.21	9.07
A ₂ M ₃	9.38	6.88	11.02	27.28	9.09
A ₃ M ₀	11.37	6.63	5.45	23.45	7.82
A ₃ M ₁	10.08	6.11	4.95	21.14	7.05
A ₃ M ₂	3.65	7.36	9.60	20.61	6.87
A ₃ M ₃	8.21	5.39	9.42	23.02	7.67
Total	149.51	99.51	113.84	362.86	
Rataan	9.34	6.22	7.12		7.56

Lampiran 42. Daftar Sidik Ragam Berat Basah Bagian Atas Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	82.87	41.43	10.24*	3,32
Perlakuan	15	39.80	2.65	0.66tn	2,02
A	3	12.80	4.27	1.05tn	2,92
Linier	1	1.88	1.88	0.46tn	4,17
Kuadratik	1	4.66	4.66	1.15tn	4,17
Kubik	1	6.26	6.26	1.55tn	4,17
M	3	1.33	0.44	0.11tn	2,92
Linier	1	0.03	0.03	0.01tn	4,17
Kuadratik	1	0.48	0.48	0.12tn	4,17
Kubik	1	0.81	0.81	0.20tn	4,17
Interaksi	9	25.67	2.85	0.70tn	2,21
Galat	30	121.38	4.05		
Total	47	297.97			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 27%

Lampiran 43. Rataan Berat Basah Bagian Bawah Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	4.60	3.52	2.96	11.08	3.69
A ₀ M ₁	6.43	2.96	4.51	13.90	4.63
A ₀ M ₂	3.19	2.34	4.49	10.02	3.34
A ₀ M ₃	3.19	4.13	4.23	11.55	3.85
A ₁ M ₀	3.72	4.31	5.32	13.35	4.45
A ₁ M ₁	7.01	3.02	3.40	13.43	4.48
A ₁ M ₂	4.45	2.85	5.31	12.61	4.20
A ₁ M ₃	6.71	2.28	1.87	10.86	3.62
A ₂ M ₀	4.39	3.52	3.73	11.64	3.88
A ₂ M ₁	4.30	3.33	3.92	11.55	3.85
A ₂ M ₂	5.09	5.44	3.50	14.03	4.68
A ₂ M ₃	5.58	3.58	4.11	13.27	4.42
A ₃ M ₀	5.30	2.18	3.32	10.80	3.60
A ₃ M ₁	4.59	3.26	3.30	11.15	3.72
A ₃ M ₂	2.11	5.33	6.58	14.02	4.67
A ₃ M ₃	4.69	3.26	4.61	12.56	4.19
Total	75.35	55.31	65.16	195.82	
Rataan	4.71	3.46	4.07		4.08

Lampiran 44. Daftar Sidik Ragam Berat Basah Bagian Bawah Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	12.55	6.28	3.79*	3,32
Perlakuan	15	8.61	0.57	0.35tn	2,02
A	3	0.83	0.28	0.17tn	2,92
Linier	1	0.16	0.16	0.10tn	4,17
Kuadratik	1	0.67	0.67	0.40tn	4,17
Kubik	1	0.01	0.01	0.00tn	4,17
M	3	0.75	0.25	0.15tn	2,92
Linier	1	0.09	0.09	0.06tn	4,17
Kuadratik	1	0.65	0.65	0.39tn	4,17
Kubik	1	0.00	0.00	0.00tn	4,17
Interaksi	9	7.03	0.78	0.47tn	2,21
Galat	30	49.65	1.66		
Total	47	81.00			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 32%

Lampiran 45. Rataan Berat Kering Bagian Atas Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	2.83	2.14	2.25	7.22	2.41
A ₀ M ₁	3.64	2.99	2.50	9.13	3.04
A ₀ M ₂	2.02	1.55	1.06	4.63	1.54
A ₀ M ₃	2.52	3.33	2.70	8.55	2.85
A ₁ M ₀	2.84	2.24	4.47	9.55	3.18
A ₁ M ₁	3.31	1.86	1.25	6.42	2.14
A ₁ M ₂	3.10	2.01	2.82	7.93	2.64
A ₁ M ₃	3.06	1.21	1.29	5.56	1.85
A ₂ M ₀	4.93	3.01	2.22	10.16	3.39
A ₂ M ₁	3.28	3.88	2.18	9.34	3.11
A ₂ M ₂	2.73	3.06	2.67	8.46	2.82
A ₂ M ₃	2.72	4.30	3.02	10.04	3.35
A ₃ M ₀	3.35	4.13	1.54	9.02	3.01
A ₃ M ₁	2.70	1.77	1.41	5.88	1.96
A ₃ M ₂	1.68	2.11	2.74	6.53	2.18
A ₃ M ₃	2.58	1.76	2.85	7.19	2.40
Total	47.29	41.35	36.97	125.61	
Rataan	2.96	2.58	2.31		2.62

Lampiran 46. Daftar Sidik Ragam Berat Kering Bagian Atas Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	3.35	1.68	2.70tn	3,32
Perlakuan	15	14.41	0.96	1.55tn	2,02
A	3	4.88	1.63	2.62tn	2,92
Linier	1	0.14	0.14	0.23tn	4,17
Kuadratik	1	1.81	1.81	2.91tn	4,17
Kubik	1	2.93	2.93	4.72*	4,17
M	3	2.99	1.00	1.61tn	2,92
Linier	1	1.21	1.21	1.95tn	4,17
Kuadratik	1	1.68	1.68	2.70tn	4,17
Kubik	1	0.11	0.11	0.17tn	4,17
Interaksi	9	6.54	0.73	1.17tn	2,21
Galat	30	18.63	0.62		
Total	47	58.67			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 30%

Lampiran 47. Rataan Berat Kering Bagian Bawah Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A ₀ M ₀	1.14	1.25	0.78	3.17	1.06
A ₀ M ₁	2.24	0.83	0.80	3.87	1.29
A ₀ M ₂	1.32	0.66	0.39	2.37	0.79
A ₀ M ₃	0.66	2.43	1.54	4.63	1.54
A ₁ M ₀	1.88	1.43	2.21	5.52	1.84
A ₁ M ₁	1.05	1.31	0.53	2.89	0.96
A ₁ M ₂	1.92	0.95	2.34	5.21	1.74
A ₁ M ₃	1.11	0.79	0.79	2.69	0.90
A ₂ M ₀	1.82	0.79	1.56	4.17	1.39
A ₂ M ₁	0.90	0.98	1.62	3.50	1.17
A ₂ M ₂	1.36	1.94	1.36	4.66	1.55
A ₂ M ₃	1.56	0.95	1.89	4.40	1.47
A ₃ M ₀	1.22	1.08	1.00	3.30	1.10
A ₃ M ₁	1.03	0.66	1.09	2.78	0.93
A ₃ M ₂	0.36	3.07	1.15	4.58	1.53
A ₃ M ₃	1.46	0.83	1.46	3.75	1.25
Total	21.03	19.95	20.51	61.49	
Rataan	1.31	1.25	1.28		1.28

Lampiran 48. Daftar Sidik Ragam Berat Kering Bagian Bawah Bibit Tanaman Kakao 10 MSPT.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0.05
Blok	2	0.04	0.02	0.05tn	3,32
Perlakuan	15	4.45	0.30	0.81tn	2,02
A	3	0.45	0.15	0.41tn	2,92
Linier	1	0.01	0.01	0.03tn	4,17
Kuadratik	1	0.44	0.44	1.20tn	4,17
Kubik	1	0.00	0.00	0.01tn	4,17
M	3	0.68	0.23	0.62tn	2,92
Linier	1	0.01	0.01	0.03tn	4,17
Kuadratik	1	0.07	0.07	0.18tn	4,17
Kubik	1	0.60	0.60	1.64tn	4,17
Interaksi	9	3.31	0.37	1.00tn	2,21
Galat	30	11.02	0.37		
Total	47	21.08			

Keterangan : tn : Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 47%